

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias  
Agropecuarias como requisito previo para optar el título de  
Ingeniero Agrónomo

Tema:

Evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de Ray-grass (*Lolium perenne* L), cantón Montúfar, provincia del Carchi

Autor: Edison Hernando Cerón Calderón

Director: Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca

El Ángel - Carchi - Ecuador

- 2015-

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias  
como requisito previo para optar el título de Ingeniero Agrónomo

TEMA:

“Evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de Ray-grass (*Lolium perenne* L), cantón Montúfar, provincia del Carchi”

TRIBUNAL EXAMINADOR

---

Ing. Agr. MBA. Rosa Guillen Mora

Presidente

---

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes

Vocal principal.

---

Ing. Agr. MBA. Dalton Cadena Piedrahita

Vocal principal.

El Ángel - Carchi - Ecuador

2015

*El contenido del presente trabajo, su investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones es de exclusiva responsabilidad del autor.*

*Edison Hernando Cerón Calderón*

## *Agradecimiento*

Le doy gracias a Dios por darme la vida, la fuerza y la inteligencia para salir adelante, por poner en mi vida a personas extraordinarias que a lo largo de este tiempo demostraron sus verdaderos valores de amistad, confianza, respeto y compañerismo.

Por ello les doy gracias a todos mis tíos, tías, primos y compañeros que supieron ser amigos verdaderos, apoyarme en todo momento.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente. Por todo ello gracias.

*Edison Hernando Perón*

*Palderón*

## *Dedicatoria*

Tras los consejos, el apoyo de mis padres y mis hermanos, me dediqué a estudiar, a prepararme constantemente valorando el sacrificio que ellos hacían para que yo saliera adelante y pensando siempre en mis deseos de desarrollarme profesionalmente en la vida.

Hoy que terminó este pasó en mi preparación, recuerdo todos los momentos alegres y tristes que atravesamos juntos para alcanzar este logro y es por eso que quiero decirles a mis padres:

Carlos Edmundo Cerón Pantoja

Ritha Esperanza Calderón Obando

A mis hermanos:

Norma, Valeria, Omar, Fernanda Cerón Calderón.

Este triunfo es para ustedes.

*Edison Hernando Cerón*

*Calderón*

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	17
1.1.	Objetivos .....	19
1.1.2.	Objetivo General .....	19
1.1.3.	Objetivos Específicos.....	19
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	20
2.1.	Cultivo de Ray-grass. ....	20
2.1.1.	Características generales. ....	20
2.1.2.	Clasificación Taxonómica .....	20
2.1.3.	Descripción morfológica.....	20
2.1.4.	Ambiente del cultivo.....	21
2.2.	Abonaduras orgánicas. ....	21
2.2.1.	Porquinaza.....	21
2.2.2.	Caprinaza .....	22
2.2.3.	Bovinaza .....	23
2.3.	Microorganismos.....	24
2.3.1.	<i>Trichoderma spp.</i> .....	24
2.3.2.	Características generales .....	24
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1	Ubicación y Descripción del Área Experimental. ....	26
3.2	Materiales de siembra.....	26
3.3	Factores Estudiados.....	26
3.4	Métodos .....	27
3.5	Tratamientos.....	27

3.6	Diseño Experimental .....	27
3.7	Análisis de Varianza.....	27
3.8	Análisis funcional.....	28
3.9	Características del lote experimental.....	28
3.10	Manejo del Ensayo .....	28
3.10.1.	Preparación del terreno .....	28
3.10.2.	Análisis de suelo .....	28
3.10.3.	Delimitación de parcelas .....	28
3.10.4.	Aplicación de abonos .....	28
3.10.5.	Aplicación de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 .....	29
3.10.6.	Siembra .....	29
3.10.7.	Control de malezas.....	29
3.10.8.	Cosecha .....	29
3.11	Datos evaluados.....	29
3.11.1.	Porcentaje de germinación.....	29
3.11.2.	Altura de planta.....	29
3.11.3.	Longitud de raíz .....	30
3.11.4.	Peso de materia verde (PMV) .....	30
3.11.5.	Peso de materia seca (PMS).....	30
3.11.6.	Análisis Bromatológico .....	30
3.11.7.	Eficacia de los abonos orgánicos y dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3	30
3.11.8.	Análisis económico .....	30
IV.	RESULTADOS. ....	31
4.1.	Porcentaje de germinación. ....	31
4.2.	Altura de planta. ....	33

4.3.	Tamaño de raíz.....	36
4.4.	Peso materia verde.....	38
4.5.	Peso de materia seca.....	38
4.6.	Análisis económico.....	39
4.7.	Análisis Bromatológico.....	42
4.7.1.	Porcentaje de humedad.....	42
4.7.2.	Porcentaje de materia seca.....	42
4.7.3.	Porcentaje de proteína.....	43
4.7.4.	Porcentaje de grasa.....	44
4.7.5.	Porcentaje de cenizas.....	44
4.7.6.	Porcentaje de fibra.....	45
V.	DISCUSIÓN.....	46
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
VII.	RESUMEN.....	49
	SUMMARY.....	50
IV.	LITERATURA CITADA.....	51
	ANEXOS.....	53
	Anexo 1. Cuadros de doble entrada de promedios evaluados y análisis de la varianza.....	54
	Anexo 2. Informe Análisis de Suelo.....	69
	Anexo 3. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento Testigo.....	70
	Anexo 4. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 1.....	71
	Anexo 5. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 2.....	72
	Anexo 6. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 3.....	73



Anexo 7. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 4.....	74
Anexo 8. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 5.....	75
Anexo 9. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 6.....	76
Anexo 10. Fotos.....	77

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos a estudiarse. FACIAG. 2015 .....	27
Cuadro 2. ADEVA.FACIAG. 2015 .....	27
Cuadro 3.Valores promedios de porcentaje de germinación, con la aplicación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB.FACIAG. 2015. ....	32
Cuadro 4.Valores promedios de altura de planta a los 30;60 y 90 dde con la aplicación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB. FACIAG. 2015.....	35
Cuadro 5.Valores promedios de tamaño de raíz a los 30; 60 y 90 dde con la aplicación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB. FACIAG. 2015.....	37
Cuadro 6.Valores promedios de peso de materia verde, porcentaje de materia seca, con la aplicación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB.FACIAG. 2015. ....	40
Cuadro 7.Análisis económico de la producción de forraje en función al rendimiento, valor estimado de venta de los tratamientos, con la aplicación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas. UTB. FACIAG. 2015.....	41
Cuadro 8. Análisis económico de costos fijos y variables de los tratamientos, con la aplicación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas. UTB. FACIAG. 2015.....	41
Cuadro 9.Valores promedios de la variable porcentaje de germinación, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	54
Cuadro 10.Análisis de varianza de los valores promedios de la variable porcentaje de germinación, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	54

Cuadro 11.Valores promedios de la variable altura 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	55
Cuadro 12.Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	55
Cuadro 13.Valores promedios de la variable de la variable altura 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	56
Cuadro 14.Análisis de varianza de los valores promedios de la de la variable altura 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	56
Cuadro 15. Valores promedios de la variable altura 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	57
Cuadro 16.Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	57
Cuadro 17.Valores promedios de la variable altura 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	58
Cuadro 18. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	58
Cuadro 19.Valores promedios de la variable altura 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	59

Cuadro 20. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	59
Cuadro 21. Valores promedios de la variable altura 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	60
Cuadro 22. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	60
Cuadro 23. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	61
Cuadro 24. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	61
Cuadro 25. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	62
Cuadro 26. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	62
Cuadro 27. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	63
Cuadro 28. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB.	

2015.....	63
Cuadro 29.Valores promedios de la variable tamaño de raíz 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	64
Cuadro 30.Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	64
Cuadro 31.Valores promedios de la variable tamaño de raíz 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	65
Cuadro 32.Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	65
Cuadro 33.Valores promedios de la variable tamaño de raíz 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	66
Cuadro 34.Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	66
Cuadro 35.Valores promedios de la variable peso materia verde, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. ....	67
Cuadro 36.Análisis de varianza de los valores promedios de la variable peso materia verde, en evaluación de dos dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.....	67

Cuadro 37, Valores promedios de la variable peso materia seca, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015. .... 68

Cuadro 38. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable peso materia seca, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015..... 68

## LISTA DE GRÁFICOS

Fig. 1 Porcentaje de humedad. UTB. FACIAG. 2015. ....	42
Fig. 2 Porcentaje de materia seca. UTB. FACIAG. 2015. ....	43
Fig. 3 Porcentaje de proteína. UTB. FACIAG. 2015. ....	43
Fig. 4 Porcentaje de grasa. UTB. FACIAG. 2015. ....	44
Fig. 5 Porcentaje de cenizas. UTB. FACIAG. 2015. ....	45
Fig. 6 Porcentaje de fibra. UTB. FACIAG. 2015. ....	45

## LISTA DE FOTOS

Fig. 1 Preparación del terreno. ....	77
Fig. 2 Toma de muestra de suelo.....	77
Fig. 3 Delimitación de parcelas.....	77
Fig. 4 Materia orgánica (M.O.). ....	77
Fig.5 Abonadura de materia orgánica. ....	77
Fig. 6 Incorporación (M.O.). ....	77
Fig. 7 Siembra. ....	78
Fig. 8 Porcentaje de germinación.....	78
Fig.9 1era aplicación de <i>Trichoderma</i> .....	78
Fig. 10 Primera etapa de desarrollo.....	78
Fig. 11 Segunda etapa de desarrollo.....	78
Fig. 12 Segunda etapa de desarrollo.....	78
Fig.13 2da aplicación de <i>Trichoderma</i> .....	79
Fig.14 Control de malezas.....	79
Fig. 15 Marco referencial para cosecha. ....	79
Fig. 16 Cosecha. ....	79
Fig. 17 Altura de planta 1.....	79
Fig. 18 Altura de planta 2.....	79
Fig. 19 Medida de longitud de raíz. ....	80



Fig. 20 Longitud de raíz. ....	80
Fig. 21 Peso por área neta. ....	80
Fig.22 Secado y peso materia seca.....	80
Fig. 23 Primera visita director.....	80
Fig. 24 Segunda visita director.....	80

## I. INTRODUCCIÓN

Ecuador posee una gran parte de suelos aptos para el establecimiento y manejo de pastizales, los niveles de producción forrajera para la alimentación animal están debajo de la necesidad real del sector pecuario, una de las causas es el desconocimiento del manejo de forrajes que permiten al sector ganadero incrementar la cantidad y calidad de alimento para sus animales y por ende la economía de la zona. Es por eso que se hace indispensable investigar cual es la forma adecuada de devolver al suelo, mediante la abonadura orgánica parte de nutrientes que se extraen en cada corte de forraje.

El Ray-grass (*Lolium perenne* L.), es un cultivo forrajero originario de Europa y norte de África, pertenece a las familias las pomáceas (gramíneas), ha sido introducido en Sudamérica, Australia y Nueva Zelanda; luego difundida a los demás países como al Ecuador, tiene el potencial de producir gran cantidad de biomasa de buena calidad y apetecible para el ganado, necesita suelos con niveles altos de fertilidad y es sensible a la sequía.

“Se han destinado 7,38 millones de hectáreas a la labor agrícola en Ecuador, de estas el 48,14% están dedicadas a pastos cultivados, según los resultados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (Espac) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).”<sup>1</sup>

Las producciones de este tipo de cultivo van a variar enormemente en función de los dos factores existentes que nos enfrentamos: humedad y abonado. Puede ser utilizado para pastoreo o como pasto de corte. Sus requerimientos son altos, es muy utilizado en fincas con fines de producción lechera y pastoreo.

Los abonos orgánicos están constituidos de materia orgánica, la agricultura ecológica le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidar la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel

---

<sup>1</sup> Revista el agro, 2012. Hectáreas de ray-grass. (en línea) consultado 28/05/2014 disponible en: <http://www.revistaelagro.com/2012/01/05ecuador-con-superficie-agricola-de-7%e2%80%99300-374-ha/>

fundamental. Aumentando la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos.

Estos abonos orgánicos contienen un importante nivel de nitrógeno por el cual es imprescindible para que las diferentes plantas, y es posible utilizarlos con otros ingredientes en cantidades uniformes.

En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas.

El *Trichoderma* C-3 es un hongo que posee estructuras del tipo de conidias hialinas uniceluladas, ovoide en conidioforo hialino largo no verticilado, nace en centros pequeños. Tiene la capacidad de producir clamidosporas en sustratos naturales, estructuras de vital importancia para la sobrevivencia del género en el suelo bajo condiciones adversas.

Este hongo es saprofita del suelo, el crecimiento es muy rápido. Tiene excelentes propiedades para el control biológico, es un excelente estimulador del crecimiento radicular.

Protege las raíces de enfermedades causadas por *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* y por lo tanto hay un desarrollo más fuerte y rápido. Aumenta la capacidad de captura de nutrientes y de humedad, así como mejora rendimientos en condiciones de estrés hídrico.

Las necesidades nutricionales de *Trichoderma harsianum* son exigentes, es capaz de degradar sustratos muy complejos como almidón, celulosa entre otros, y emplearlos para su crecimiento gracias al gran complejo enzimático que posee, por lo que se asocia muy bien con abonos orgánicos.

La ganadería en nuestro país y en particular en la provincia del Carchi, constituye una de las actividades más importantes de la economía, ya que la mayor parte de la población vive a base de la producción de leche, debido a la demanda existente y al mercado estable que se genera por la presencia de las industrias lácteas ubicadas en la zona. Por lo expuesto la presente investigación, tiene por objeto evaluar el rendimiento de pasto ray-grass a la aplicación de dos dosis de *trichoderma* C-3 y tres tipos de abonos orgánicos en la comunidad de San Pedro, parroquia Piartal, cantón Montúfar, provincia del Carchi.

## 1.1. **Objetivos**

### 1.1.2. Objetivo General

Determinar la mejor dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y el tipo de abonadura orgánica en el rendimiento del cultivo, de Ray-grass (*Lolium perenne* L), en la comunidad San Pedro, cantón Montúfar, provincia del Carchi.

### 1.1.3. Objetivos Específicos

- Determinar los efectos de los tratamientos en el desarrollo radicular del Ray-grass.
- Identificar el tratamiento que mayor cantidad de biomasa y materia seca produjo.
- Evaluar el rendimiento del cultivo de Ray-grass sometido a diferentes aplicaciones de *Trichoderma harzianum* C-3 y abonaduras orgánicas.
- Analizar económicamente los tratamientos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Cultivo de Ray-grass.

#### 2.1.1. Características generales.

Según Herbario UPNA (s.f.), el Ray-grass es una planta perenne de 10-80 cm, con los tallos lisos. Hojas con lígula membranosa de hasta 2 mm y aurículas, la vaina basal generalmente rojiza cuando joven. Tolera el frío moderado pero es sensible al calor y a la sequía. Se adapta a un amplio rango de suelos. Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada, en terrenos ricos en nitrógeno se desarrolla profusamente. Soporta la compactación pero no tolera el encharcamiento. Es común su asociación con variedades de trébol. La dosis de siembra: 20-24 kg/ha en variedades diploides, 24-30 kg/ha en variedades tetraploides. Su crecimiento inicial no es tan rápido pero sí superior al resto de gramíneas pratenses. Persistencia de 4-5 años o más si las condiciones de medio son favorables. Su gran capacidad de ahijado y elevada producción la convierten en la gramínea más empleada para el establecimiento de praderas de larga duración. Presenta una buena ensilabilidad debido a su alto contenido en azúcares solubles. Tanto por el porte de la planta como por su tolerancia al pisoteo y a la defoliación el modo ideal de aprovechamiento es mediante pastoreo.

#### 2.1.2. Clasificación Taxonómica

Conabio (2009), aduce que la clasificación taxonómica se describe de la siguiente manera:

Reino:	Plantae.
Subreino:	Traqueobionta.
Superdivisión:	Spermatophyta.
División:	Magnoliophyta.
Clase:	Liliopsida.
Subclase:	Commelinidae.
Orden:	Cyperales.

#### 2.1.3. Descripción morfológica

Según Gonzalez ( 2003), tiene los siguientes caracteres vegetativos:

Inflorescencia del Ray-grass perenne presenta espigas de 20 a 40 cm de largo, con 10 a 20

florechillas cada una.

Tallos: Durante los primeros días son pequeños conos de pocos milímetros de altura, iniciando su elongación con la ampliación del fotoperiodo. Al alongarse forman cañas de sección ovaladas.

Hojas: prefoliación conduplicada o plegada, expandiéndose luego al emerger y desarrollarse. Su lámina: de color verde mate en el derecho (cara adaxial) y verde brillante en el envés (caraabaxial), glabras.

Raíz: fibrosa, en cabellera, relativamente superficial.

#### 2.1.4. Ambiente del cultivo

Foniap (2002), dice que es una gramínea originaria que se adapta muy bien a altitudes inclinadas entre 2200 y 3000 msnm, también existe gran desarrollo y vigor en alturas entre 3100 y 3500 metros. Crece en macollas, de tallos firmes y erectos, con nudos largos y oscuros, hojas basales numerosas de 25 a 35 cm de longitud.

Se siembra al voleo utilizando de 28 a 30 kg/ha de semilla cuando se emplean raigrás naturales, o de 30 a 35 kg/ha de semilla cuando se siembran ray-grass híbridos. Necesitando nitrógeno, fósforo y potasio. Con un buen programa de fertilización se logran producciones de 18 a 20 t de materia verde por hectárea, equivalente a 9 -10tde forraje seco.

## **2.2. Abonaduras orgánicas.**

### 2.2.1. Porquinaza.

Enbuenasmanos (2004), dice que el estiércol ha sido durante mucho tiempo el abono orgánico de origen animal más utilizado para reponer la fertilidad natural de los suelos. Décadas atrás se utilizaban enormes cantidades en nuestros campos, se puede utilizar en todo tipo de suelos y cultivos tras un proceso de compostaje. De esta forma se puede utilizar en superficie o ligeramente enterrado.

El Tiempo (2004), indica que la porquinaza está formada por las heces fecales y la orina de los animales, a la que se adiciona el material utilizado como cama en el alojamiento de los cerdos, el agua proveniente del lavado de las instalaciones y la que se pierde de los bebederos. Como cualquier otra materia orgánica, aporta elementos como nitrógeno (básico en la

producción agrícola), fósforo, potasio y otros elementos menores; igualmente, su pH es casi neutro, ideal para mejorar la calidad de los suelos ácidos.

Su aplicación puede hacerse en fresco, es decir, tan pronto se recoge depositar al cultivo. También se guardan las heces en un biodigestor, allí mediante un proceso de descomposición anaeróbico (sin aire), se matan todos los organismos que causan enfermedades (patógenos). Así el material líquido que queda en el biodigestor (efluente) es la misma excreta, que puede ser usada como abono, pues los nutrientes básicos, como el nitrógeno y el fósforo, no se afectan en su composición y calidad.

Peñaranda (2012), menciona que La porquinaza es una fuente reconocida de proteína y minerales que puede ser aprovechada por las plantas durante todo su ciclo de vida. Utilizando este tipo de abono se elimina una fuente potencial de contaminación de las fuentes de agua y del ambiente en general, se disminuye la presión ambientalista de nuestro sistema.

Ecologica alternativa (2013), comenta que el Estiércol de Cerdo o porquinaza posee una buena cantidad de nitrógeno fosfórico, tiene una humedad muy elevada; El estiércol seco de cerdo se puede aplicar a frutales, pastos y a hortalizas, siempre y cuando se encuentre seco.

### 2.2.2. Caprinaza

Fundesyam (2012), afirma que el agregado de estiércol de chivo convenientemente descompuesto, permite mejorar la estructura y fertilidad de parcelas con suelos agotados. La utilización del estiércol contribuye a solucionar problemas de fertilidad y estructura en suelos empobrecidos, demasiado laboreados, que son sometidos a diferentes cultivos, aporta materia orgánica. Cuando el abono está descompuesto tiene olor y color de tierra fértil; se debe incorporar al suelo antes de la siembra y mezclar con el suelo poco profunda a fines de que el abono esté al alcance de la planta. Esta tecnología ha producido un incremento en los rendimientos de los cultivos.

La principal ventaja del abonado es que su uso frecuente favorece la estructuración del suelo, lo que incrementa la retención de humedad y aumenta su estabilidad frente a fenómenos erosivos; además, el estiércol tiene un bajo costo por ser un producto residual de la actividad.

Según Eco-orgánica (2011), el acondicionador y fertilizante ideal para todo agricultor ecológicamente consciente en el estiércol de cabra es inodoro, limpio, fácil de usar, no quema las plantas o atrae insectos indeseables como sucede con otros tipos de estiércol. Éste puede

utilizarse directamente en los vegetales, árboles, flores e hierbas y sirve como protector o excelente fertilizante. La cantidad de NPK en este estiércol es excelente y asimilable por las raíces de toda planta.

Según jardines en acción (2012), es un estiércol de los más ricos y equilibrados cuando procede de cabras que pastan por el campo ya que los coprinos comen una amplia variedad de plantas silvestres. Nitrógeno: 0,8%, Fósforo: 0,5%, Potasio: 0,4% más toda la gama de oligoelementos.

Abonos orgánicos(2008), describe que el abono orgánico caprinaza por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.

### 2.2.3. Bovinaza

Agromensaje (2005), informa que la bovinaza puede utilizarse en calidad de enmiendas orgánicas de los suelos. Efectivamente, el empleo eficiente de los residuos animales como abonos puede ser una práctica de manejo agronómica y económicamente viable para la producción sustentable en agro ecosistemas mixtos. En el caso específico de la bovinaza, su incorporación al suelo permite llevar a cabo un reciclado de nutrientes. Los mismos son removidos desde el complejo suelo-planta a través de la alimentación de los animales y pueden retornar parcialmente a ese medio en forma de abonadura.

Se ha demostrado que la bovinaza es capaz de actuar positivamente sobre la condición física de las tierras. Aumentos de la porosidad total, de la macro porosidad y de la estabilidad estructural y mejoras en la capacidad de almacenaje de agua del suelo, mediante la incorporación al suelo.

Nutriente presentes en la bovinaza

Materia orgánica (%)	48,9
Nitrógeno total (%)	1,27
Fósforo asimilable (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %)	0,81
Potasio (K <sub>2</sub> O, %)	0,84
Calcio (CaO, %)	2,03



Magnesio (MgO, %)0,51

Cuenta con un pH de 7,6

Alternativa ecológica (2013), dice que al momento de la preparación del suelo se debe aplicar bovinaza en cantidades aproximadas de 10 Toneladas por hectárea; lo cual nos dice que se aplica 1 Kg de estiércol por cada m<sup>2</sup> de área cuando se está removiendo el suelo”.

Los agricultores lo utilizan por la facilidad con que se encuentra; incluso se vende en los mercados de plantas ornamentales y en las afueras de las ciudades a precios bajos; Tiene una buena cantidad de nutrientes como nitrógeno y fósforo.

Selvaalegre (2011), comenta que este es un estiércol seco que se puede usar como combustible. De todos los tipos de estiércol, es el más relevante y el más producido en las explotaciones rurales. Es bueno para la mayoría de las plantas y se adecúa a todos los suelos. Le da consistencia a la tierra móvil y arenosa, ligereza a suelos barrosos y refresca los que son calizos o cálidos. Es el que más dura en el tiempo y su fuerza dependen de la alimentación que se les dé a los animales

El estiércol cuando se descompone, se transforma en una materia rica en flora microbiana que es muy beneficiosa para las plantas. Este tipo de estiércol ayuda al ahorro, ya que así no se requiere de abonos químicos más costosos de fabricar. El proceso de descomposición del estiércol es muy útil, ya que elimina semillas de malas hierbas, elimina hongos, virus y bacterias.

### **2.3. Microorganismos**

#### *2.3.1. Trichoderma spp.*

#### *2.3.2. Características generales*

Borrero (2010), menciona que los hongos, bacterias y actinomicetos del suelo son trabajadores anónimos que hacen que este sea fértil, descomponiendo la materia orgánica hasta la más mínima expresión, haciendo posible la absorción de muchos compuestos y elementos por parte de las plantas; un suelo fértil es aquel que tiene una gran biodiversidad de microorganismos, que con sus actividades liberan nutrientes en forma permanente para alcanzar un balance que permita un buen desarrollo vegetal, y de forma natural se dan interacciones entre los microorganismos, regulándose entre sí las poblaciones..

Según Ecured(2012), la mayoría de las colonias de *Trichoderma harzianum* en su inicio tienen color blanco, que se tornan a verde oscuro o amarillento, con esporulación densa. El micelio es raro en su mayoría, y visto al microscopio es fino, los conidióforos son ramificados, parecen un árbol pequeño. Los mismos se presentan como penachos compactados que forman anillos con un sistema de ramas irregular de manera piramidal. Tiene la capacidad de producir clamidosporas en sustratos naturales, estructuras de vital importancia para la sobrevivencia del género en el suelo bajo condiciones adversas, el crecimiento en el suelo es muy rápido. Tiene excelentes propiedades para el control biológico.

Protege las raíces de enfermedades causadas por *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Fusarium* y permite el crecimiento de raíces más fuertes y por lo tanto, sistemas radiculares más sanos. Aumenta la capacidad de captura de nutrientes y de humedad, así como mejora rendimientos en condiciones de estrés hídrico.

Disminuyen y en algunos casos eliminan la necesidad de tratar con fungicidas químicos, reduciendo los costos, reduciendo el uso de fertilizantes, pues las plantas tienen más raíces y las utilizan mejor.

Argumedo, et al (2009), mencionan que las sustancias orgánicas están formadas de carbono, hidrógeno y oxígeno, principalmente. Algunos ejemplos de compuestos orgánicos son los terpenos, los ácidos grasos, las proteínas, los carbohidratos, los ácidos nucleicos, así como algunos compuestos contaminantes como los hidrocarburos del petróleo, los plaguicidas, los colorantes, etc. Algunas especies de hongos filamentosos incluyendo aquellas del género *Trichoderma*, pueden degradar diferentes fuentes de residuos celulósicos y lignocelulósicos. Con base en esta capacidad enzimática, las especies de *Trichoderma* pueden potencialmente contribuir a la degradación de compuestos orgánicos depositados en el suelo. De manera específica, la forma en que un microorganismo interactúa con un contaminante de naturaleza orgánica, es diferente a la de un contaminante de origen inorgánico. Los microorganismos pueden transformar los contaminantes orgánicos en compuestos que presenten menor o mayor toxicidad, con respecto al compuesto original, algunos microorganismos pueden degradar completamente los contaminantes orgánicos, lo que implica su completa mineralización hasta compuestos inocuos como agua y dióxido de carbono

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación y Descripción del Área Experimental.

La presente investigación se realizó en la zona de San Pedro de la parroquia Piartal, cantón Montúfar, provincia del Carchi cuya ubicación geográfica es: 00°34'47,05'' de latitud norte, 77°48'25,29'' de longitud oeste a una altitud de 2.794m.s.n.m

Los promedios anuales en referencia a las condiciones climáticas y meteorológicas se presentan con una temperatura de 12° C, precipitación 1.100mm. Según la clasificación de Holdridge la zona de vida que presenta la zona es bosque húmedo Montano (bh-M). Los suelos son de textura franco arcilloso y arcilloso limoso. Con un contenido bajo en materia orgánica.

#### 3.2 Materiales de siembra

Se utilizó semilla ray-grass variedad Lonestar de la importadora Agrosad con un 17% más de forraje que otras variedades, es ideal para pastoreo y corte. Esta variedad posee las siguientes características:

Genética:	Anual diploide
Adaptabilidad:	2000 - 3400 msnm.
Días de germinación:	5 - 7 días
Días primer corte:	60 - 80 días
Días de rotación:	30 - 45
Producción verde en tn/ha/corte:	28 - 40
Rango de altura:	90 - 120 cm
Tolerancia a la roya:	Alta
Comportamiento de pradera:	Bianual

#### 3.3 Factores Estudiados

- Factor A: : Abono orgánico
  - a1: porquinaza 5000 kg
  - a2: caprinaza 5000 kg
  - a3: bovinaza 5000 kg
  - Sin aplicación

- Factor B: Dosis de *Trichoderma harzianum* C-3.

### 3.4 Métodos

Se empleó métodos: Inductivos-deductivos, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

### 3.5 Tratamientos

Cuadro 1. Tratamientos a estudiarse. FACIAG. 2015

Tratamientos	Abonaduras orgánicas (kg/ha)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> C-3 L /ha
T1	Porquinaza 5000 kg	4
T2	Porquinaza 5000 kg	8
T3	Caprinaza 5000 kg	4
T4	Caprinaza 5000 kg	8
T5	Bovinaza 5000 kg	4
T6	Bovinaza 5000 kg	8
T7	Sin aplicación	Sin aplicación

### 3.6 Diseño Experimental

El diseño experimental a emplearse fue el Diseño de Bloques Completos al azar (DBCA) con arreglo factorial (A x B + 1), se incluirá el testigo y tratamientos específicos dando un total de 7 tratamientos y 3 repeticiones en total 21 unidades experimentales.

### 3.7 Análisis de Varianza

Cuadro 2. ADEVA.FACIAG. 2015

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	20
Tratamientos	6
Bloques	2
Factor A (Abonos orgánicos)	2
Factor B (Dosis de <i>Trichoderma harzianum</i> C-3)	1
(A X B)	2
Testigo	1
E. Exp.	12

### **3.8 Análisis funcional**

Las variables fueron sometidas al análisis de varianza y se empleó la prueba de Duncan al 5% para la determinación de las diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos.

### **3.9 Características del lote experimental.**

Área total 540 m<sup>2</sup>

Área parcela 16 m<sup>2</sup>

Nro. De parcelas 21

Área neta 14 m<sup>2</sup>

### **3.10 Manejo del Ensayo**

#### 3.10.1. Preparación del terreno

Se preparó el suelo mediante un pase de arado con 30 cm de profundidad y dos pasadas de rastra a una profundidad de 15 cm.

#### 3.10.2. Análisis de suelo

Se realizó un análisis de suelo para conocer los valores químicos y físicos, para lo cual se envió una muestra de suelo del área donde se realizó el ensayo al laboratorio LABONORT.

#### 3.10.3. Delimitación de parcelas

Se procedió a establecer las diferentes parcelas de acuerdo a sus dimensiones utilizando un flexómetro, piola y estacas. Delimitando un área total de 540m<sup>2</sup>, el área de parcela 16m<sup>2</sup>.

#### 3.10.4. Aplicación de abonos

Se incorporó tres tipos de abonos orgánicos en una capa de suelo de 20 cm, esto en forma independiente de acuerdo a lo establecido en los tratamientos, se utilizó una dosis de 5000 kg/ha equivalente a 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

### 3.10.5. Aplicación de *Trichoderma harzianum* C-3

Se inoculó mediante una solución que se aplicó con pulverización de una bomba de mochila, este trabajo se realizó antes de la siembra y luego a los 15 días de haber emergido el cultivo de ray-grass, se utilizó la dosis de 4 y 8 L/ha, considerando un volumen de descarga de 800 L/ha, de acuerdo a esto se estableció una dosis de 5 y 10 cc/L respectivamente y equivalente a una solución de descarga de 80 cc/m<sup>2</sup>.

### 3.10.6. Siembra

La siembra se realizó manualmente con una densidad de 45 kg de semilla por hectárea. Considerando 4.5 g/m<sup>2</sup> de semilla en cada unidad experimental.

### 3.10.7. Control de malezas

Se realizó manualmente con fines del manejo del ensayo extrayendo las malezas de hoja ancha así evitando la competencia entre el ray-grass y la maleza por nutrientes existentes en el suelo.

### 3.10.8. Cosecha

Se realizó manualmente cuando el ray-grass alcanzo unos 35 cm de altura, aproximadamente tres meses después de la siembra.

## **3.11 Datos evaluados.**

### 3.11.1. Porcentaje de germinación.

Este trabajo se realizó en bandejas, las cuales se llenaron con el suelo de cada tratamiento previamente incorporado el abono orgánico y con la inoculación de *Trichoderma harzianum* C-3, se contó el número de plantas germinadas por bandeja de 100 alveolos y se determinó la sobrevivencia en forma porcentual.

### 3.11.2. Altura de planta

Se midió cada 15 días hasta los días a la cosecha, se tomó desde la base del tallo hasta la parte apical en 10 plantas tomadas al azar dentro del área neta de cada unidad experimental, la unidad de medida fue en centímetros y se lo realizó con un flexómetro.

### 3.11.3. Longitud de raíz

En 10 plantas tomadas al azar al ruedo de cada área neta de la unidad experimental se extrajeron las palmitas y se midió el sistema radicular en centímetros con el uso de un flexómetro, esto se lo hizo cada 15 días hasta la cosecha.

### 3.11.4. Peso de materia verde (PMV)

Se pesó el ray-grass obtenido al momento de la cosecha de 1 m<sup>2</sup> dentro del área neta de cada unidad experimental, los resultados se expresaron en kg/m<sup>2</sup>.

### 3.11.5. Peso de materia seca (PMS)

Esta variable se llevó a cabo mediante el secado en microondas, el cual consistió en introducir 100 g de materia verde en el horno durante un tiempo de cinco minutos de secado y con tres repeticiones hasta llegar a un punto de equilibrio donde se consiguió un valor estable de peso seco.

### 3.11.6. Análisis Bromatológico

Durante la cosecha se tomaron muestras de cada unidad experimental y se envió al laboratorio para su respectivo análisis bromatológico, donde se obtuvo los resultados nutricionales del cultivo.

### 3.11.7. Eficacia de los abonos orgánicos y dosis de *Trichoderma harzianum* C-3

Se realizó mediante la función rendimiento de biomasa alcanzado por m<sup>2</sup>/ha.

$E = [(rT - rt) / rt] \times 100$  donde:

rT: rendimiento del tratamiento con abonos orgánicos

rt: rendimiento del testigo sin aplicación de abonos orgánicos.

### 3.11.8. Análisis económico

Se analizó económicamente los tratamientos en función del rendimiento, venta y costos fijos y variables, todos estos valores por hectárea.

## IV. RESULTADOS.

### 4.1. Porcentaje de germinación.

Referente a la acción de los abonos orgánicos y el efecto de la inoculación de *T.harzianum* C-3 en sus diferentes dosis sobre el porcentaje de germinación, en los componentes de abonos orgánicos, interacciones y el testigo versus el resto evaluados, excepto para los promedios de las dosis de *T.harzianum* C-3 donde no presentó significancia estadística (ns). El coeficiente de variación fue de 0,77 % (Cuadro 3).

El abono orgánico Caprinaza presentó un promedio estadísticamente superior a las demás enmiendas orgánicas con 96,83 % de germinación; mientras que Porquinaza obtuvo el menor promedio con 94,33 % de germinación.

Las dosis de *T.harzianum* C-3 de 4 y 8 L/ha demostró valores estadísticamente similares, siendo estos de 95,56 y 95,78 % de germinación.

La interacción A x B alcanzó promedios con significancia estadística, donde Caprinaza + 8 y 4 L/ha de *T.harzianum* C-3 y Bovinaza + 4 L/ha de *T.harzianum* C-3 obtienen valores estadísticamente similares de 97,00; 96,67 y 96,67 % respectivamente. El menor promedio lo obtiene Porquinaza + 4 L/ha de *T.harzianum* C-3 con 93,33 % de germinación.

El testigo se mostró significativamente diferente a los tratamientos, cuyo promedio fue de 88,33 % de germinación, porcentaje inferior a los promedios de los tratamientos que fue de 95,67 % de germinación.



Cuadro 3. Valores promedios de porcentaje de germinación, con la aplicación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB.FACIAG. 2015.

Factores y Tratamientos	Germinación (%)
A1(Porquinaza)	94,33 c
A2(Caprinaza)	96,83 a
A3(Bovinaza)	95,83 b
Significancia estadística	**
Dosis de <i>T.harzianum</i> C-3 (B)	
B1 (4L/ha)	95,56 a
B2 (8 L/ha)	95,78 a
Significancia estadística	ns
Interacciones (A x B)	
A1B1 (Porquinaza + 4L/ha)	93,33 c
A1B2 (Porquinaza + 8L/ha)	95,33 b
A2B1 (Caprinaza + 4L/ha)	96,67 a
A2B2(Caprinaza + 8L/ha)	97,00 a
A3B1 (Bovinaza + 4L/ha)	96,67 a
A3B2 (Bovinaza + 4L/ha)	95,00 b
Significancia estadística	**
Promedios	95,67
Testigo versus el resto	88,33
Significancia estadística	**
Coefficiente de variación (%)	0,77

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia,

DDE: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### 4.2. Altura de planta.

En el Cuadro 4, se presentan los valores correspondientes a esta variable, el análisis de varianza determinó que el factor de abonos orgánicos no demostraron significancia estadística (ns) entre los 15; 30 y 60 días después de la emergencia, mientras que a los 45 hubo significancia estadística al 5 % y a los 75 y 90 días de emergida hubo alta significancia estadística al 1 %; en el factor dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 a los 15; 30; 45; 60 y 90 días, no se encontró significancia estadística, mientras que a los 75 días de emergida hubo alta significancia del 1 %; en tratamientos se obtuvo que a los 15; 30 y 60 días no se presentó significancia estadística, mientras que a los 45 días hubo significancia estadística al 5 % y a los 75 y 90 días demostró alta significancia estadística al 1 %; al comparar el testigo versus el resto se obtuvo que a los 15 días se manifestó significancia estadística al 5 % y a los 30; 45; 60; 75 y 90 días se registró alta significancia estadística al 1 %. El coeficiente de variación en estas fechas evaluadas fue de 3,05; 8,25; 5,43; 1,46; 1,31 y 0,48 % respectivamente.

Al analizar los resultados promedios en el factor de abonos orgánicos, entre los 15 y 30 y 60 días los resultados no difirieron significativamente alcanzando valores de 7,76; 10,06 y 24.70 cm de altura respectivamente. A los 45; 75 y 90 días los valores promedios presentan significancia estadística donde los valores más altos lo obtiene Bovinaza a los 45 días con 17,99 cm de altura y Caprinaza a los 75 y 90 con 29,56 y 35,64 cm de altura respectivamente; el menor promedio en estas fechas evaluadas lo obtienen Caprinaza a los 45 días con 16,36 cm de altura y el abono Porquinaza a los 75 y 90 días con 28,11 y 34,96 cm de altura respectivamente.

En cuanto al factor dosis de *Trichoderma harzianum* C-3, a los 15; 30; 45; 60 y 90 días no se presentó diferencias estadísticamente significativas, los promedios alcanzados en estas fechas fueron de 7,76; 10,05; 17,37 24,7 y 35,24cm de altura de planta respectivamente. A los 75 días de emergida los valores promedios presentaron diferencias estadísticamente significativas donde la dosis de 8 l/ha alcanzó la mayor altura de forraje con 29,16 cm; mientras que la menor altura lo obtuvo la dosis de 4 L/ha con 28,48 cm.

Con respecto a las interacciones (A x B), a los 15; 30 y 60 días después de la emergencia (dde) no se encontraron valores significativamente diferentes, obteniéndose promedios de 7,76; 10,06 y 24,71 cm de altura de planta respectivamente. A los 45, 75 y 90 días los

valores promedio presentan diferencias significativas. Donde a los 45 días el tratamiento con Bovinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3 alcanza la mayor altura siendo 18,08 cm, mientras que Caprinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3 obtiene el menor promedio de 15,50 cm. A los 75 días el promedio más alto lo obtuvo el tratamiento de Caprinaza + 8 L/ha de *T. harzianum* C-3 con el valor de 29,63 cm de altura de planta respectivamente; y el menor valor lo demostró el tratamiento Porquinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3 con 27,92 cm de altura de planta respectivamente. Registrando a los 90 días después de la emergencia el tratamiento Caprinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3 obtuvo una mayor altura de planta con un valor de 35,67 cm. Mientras que la menor altura de la planta lo demostró el tratamiento Porquinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3 con el valor de 34,94 cm respectivamente.

La comparación del testigo con la aplicación de los tratamientos evidenció que a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días después de la emergencia (dde) se presentó diferencias estadísticamente significativas donde se puede observar que los promedios de menor altura son del testigo con 7,38; 8,3; 8,71; 9,76; 11,17 y 15,41 cm respectivamente, en comparación con los promedios de los tratamientos que registraron 7,76; 10,06; 17,37; 24,71; 28,82 y 35,24 cm respectivamente en estas fechas evaluadas.

Cuadro 4. Valores promedios de altura de planta a los 30;60 y 90 dde con la aplicación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB. FACIAG. 2015.

Factores y Tratamientos	Altura de planta (cm)					
	15 dde	30 dde	45 dde	60 dde	75 dde	90 dde
<b>Abonos orgánicos (A)</b>						
A1 (Porquinaza)	7,73	10,57	17,75 a	24,50	28,11 c	34,96 c
A2 (Caprinaza)	7,80	9,67	16,36 b	24,86	29,56 a	35,64 a
A3 (Bovinaza)	7,75	9,94	17,99 a	24,75	28,79 b	35,10 b
Significancia estadística	ns	ns	*	ns	**	**
<b>Dosis de <i>T. harzianum</i>C-3 (B)</b>						
B1 (4 L/ha)	7,69	10,30	17,09 a	24,76	28,48 b	35,19 a
B2 (8 L/ha)	7,83	9,81	17,64 a	24,65	29,16 a	35,28 a
Significancia estadística	ns	ns	ns	ns	**	ns
<b>Interacciones (A x B)</b>						
A1B1 (Porquinaza + 4 L/ha)	7,65	9,42	17,70 a	24,60	27,92 b	34,94 c
A1B2 (Porquinaza + 8 L/ha)	7,81	9,91	17,80 a	24,41	28,30 b	34,98 c
A2B1 (Caprinaza + 4 L/ha)	7,82	10,46	15,50 b	24,90	29,49 a	35,67 a
A2B2 (Caprinaza + 8 L/ha)	7,79	10,67	17,21 a	24,83	29,63 a	35,61 a
A3B1 (Bovinaza + 4 L/ha)	7,61	9,55	18,08 a	24,79	28,02 b	34,96 c
A3B2 (Bovinaza + 4 L/ha)	7,89	10,32	17,90 a	24,71	29,55 a	35,25 b
Significancia estadística	ns	ns	*	ns	**	**
Promedios	7,76	10,06	17,37	24,71	28,82	35,24
<b>Testigo versus el resto</b>						
Testigo versus el resto	7,38	8,3	8,71	9,76	11,17	15,41
Significancia estadística	*	**	**	**	**	**
<b>Coefficiente de variación (%)</b>						
Coefficiente de variación (%)	3,05	8,25	5,43	1,46	1,31	0,48

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Fisher al 5% de significancia.

DDE: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

### 4.3. Tamaño de raíz.

El análisis de varianza (Cuadro 5), demostró que la variable tamaño de raíz, a los 15; 45; 60; 75 y 90 días después de la emergencia (dde) no se presentó significancia estadística en ninguno de los componentes evaluados, sin embargo se pudo observar, que a los 30 días los abonos orgánicos, las dosis de *T. harzianum* C-3e interacciones demuestran alta significancia estadística(1 %); el testigo no mostró significancia estadística a los 15 días de emergida la planta, mientras que en las demás fechas evaluadas manifestaron alta significancia estadística (1%). El coeficiente de variación para esta variable a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 dde fue de 4,5; 6,0; 4,83; 3,37; 2,97 y 1,3 % respectivamente.

En los abonos orgánicos verificamos un promedio no significativo de crecimiento entre abonaduras, el cual obtuvo un tamaño de raíz de 3,65; 5,27; 5,93; 6,71; 6,99 y 7,27 respectivamente en su orden.

En cuanto a las dosis de *T. harzianum* C-3 no se reportó diferencias significativas a los 15;30;45; 60;75 y 90 días después de emergida donde se alcanzaron promedios de 3,65; 5,27;5,93; 6,71; 6,99 y 7,27 cm de tamaños de raíz.

En cuanto a las interacciones para tamaño de raíz entre los 15; 45; 60; 75 y 90 días después de emerger la planta no se reportó diferencias estadísticas en estos periodos evaluados, alcanzando promedios de crecimiento de tamaño de raíz de 3,65; 5,93; 6,71; 6,99; 7,27 cm respectivamente. Cabe señalar que independientemente a los resultados obtenidos, a los 30 días se presentó promedios estadísticamente diferentes, donde Caprinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3 alcanzó el mayor promedio con 5,48 cm superior a los otros tratamientos, mientras que Porquinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3 obtuvo el menor promedio de tamaño de raíz con 4,96 cm.

En cuanto al testigo no fue significativo a los 15 días después de emerger la planta con 3,46 cm frente al promedio de los tratamientos de 3,65 cm de tamaño de raíz; mientras que a los 30; 45; 60; 75 y 90 días se presentó alta significancia estadística con el promedio de 4,66; 5,05; 5,42; 5,70 y 5,92 cm frente al de los de los tratamientos que resultó superior con 5,27; 5,93; 6,71; 6,99 y 7,27 cm de tamaño de raíz respectivamente

Cuadro 5. Valores promedios de tamaño de raíz a los 30; 60 y 90 dde con la aplicación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB. FACIAG. 2015.

Factores y Tratamientos	Tamaño de raíz (cm)					
	15 dde	30dde	45dde	60dde	75dde	90dde
Abonos orgánicos (A)						
A1 (Porquinaza)	3.57	5.15 a	5.84	6.72	7.01	7.25
A2 (Caprinaza)	3.69	5.44 a	5.94	6.71	6.92	7.34
A3 (Bovinaza)	3.68	5.23 a	6.01	6.70	7.03	7.22
Significancia estadística	ns	**	ns	ns	ns	ns
Dosis de <i>T. harzianum</i> C-3 (B)						
B1 (4 L/ha)	3.59	5.20 a	5.81	6.68	7.01	7.30
B2 (8 L/ha)	3.70	5.34 a	6.04	6.74	6.96	7.24
Significancia estadística	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Interacción						
A1B1 (Porquinaza + 4 L/ha)	3.61	4.96 b	5.67	6.68	6.99	7.29
A1B2 (Porquinaza + 8 L/ha)	3.53	5.33 ab	6.01	6.76	7.02	7.21
A2B1 (Caprinaza + 4 L/ha)	3.58	5.48 a	5.81	6.72	7.00	7.38
A2B2 (Caprinaza + 8 L/ha)	3.79	5.39 ab	6.06	6.70	6.84	7.30
A3B1 (Bovinaza + 4 L/ha)	3.59	5.16 ab	5.96	6.64	7.03	7.22
A3B2 (Bovinaza + 4 L/ha)	3.77	5.30 ab	6.06	6.77	7.03	7.22
Significancia estadística	ns	*	ns	ns	ns	ns
Promedios	3,65	5,27	5,93	6,71	6,99	7,27
Comparación con Testigo						
Testigo versus el resto	3,46	4,66	5,05	5,42	5,70	5,92
Significancia estadística	ns	**	**	**	**	**
Coeficiente de variación (%)						
Coeficiente de variación (%)	4,5	6,0	4,83	3,37	2,97	1,3

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Fisher al 5% de significancia.

DDE: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### **4.4. Peso materia verde.**

En el Cuadro 6, se observa que en esta variable, los datos tomados al momento del corte registra alta significancia estadística (1%) para los componentes de abonos orgánicos, interacciones y el testigo versus el resto evaluados, excepto para los promedios de las dosis de *T.harzianum* C-3 donde no presentó significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 18,52 %.

Referente a la acción de los abonos orgánicos sobre el peso de materia verde al momento de la cosecha de forraje el abono Caprinaza obtuvo el mayor promedio con 3,01 kg/m<sup>2</sup> de materia verde en los tres abonos evaluados, mientras que Bovinaza obtuvo el menor promedio con 2,29 kg/m<sup>2</sup>.

En cuanto al factor dosis de *T.harzianum* C-3 no se presenta significancia estadística donde los promedios de 2,62 y 2,56 kg/m<sup>2</sup> de materia verde resultan similares para 4 y 8 L/ha respectivamente.

Con respecto a las interacciones (A x B) los datos tomados encontraron valores diferentes y significativos estadísticamente, obteniendo el tratamiento Caprinaza + 4 L/ha de *T.harzianum* C3 el mayor promedio con 3,23 kg/m<sup>2</sup> de materia verde, el menor promedio fue para Bovinaza + 4 L/ha de *T.harzianum* C-3 con 2,25 kg/m<sup>2</sup> de materia verde.

Mientras que la comparación del testigo con la aplicación de los tratamientos se evidenció diferencia estadística al 1%, alcanzando promedios inferiores de 1,65 kg/m<sup>2</sup> de materia verde en comparación con el promedio de los tratamientos que alcanzó 2,59 kg/m<sup>2</sup> de materia verde.

#### **4.5. Peso de materia seca.**

En el Cuadro 6, se presentan los valores correspondientes a esta variable obtenidos al momento de la cosecha mediante el método de secado en microondas, donde los datos tomados registran alta significancia estadística (1%) para los componentes de abonos orgánicos, interacciones y el testigo versus el resto evaluados, excepto para los promedios de las dosis de *T.harzianum* C-3 donde no presentó significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 2,22 %.

El promedio en los abonos orgánicos presentó valores estadísticamente diferentes, donde Caprinaza obtuvo el 23,00 % de materia seca, superior a las demás enmiendas orgánicas; mientras que el menor promedio lo alcanzó Bovinaza con 20,33 % de materia seca.

En cuanto a las dosis de *T.harzianum* C-3, los promedios no presentaron valores estadísticamente diferentes obteniendo 2,62 y 2,56 % de materia seca para la dosis de 4 y 8 L/ha respectivamente.

Con respecto a las interacciones (A x B) se encontraron valores significativamente diferentes, obteniéndose mayor porcentaje de materia seca en los tratamiento con Caprinaza + 4 y 8 L/ha de *T.harzianum* C-3 que alcanzó un porcentaje igual a 23,00 % muy superior a los demás tratamientos; mientras el menor promedio lo obtuvo el tratamiento con Bovinaza + 4L/ha de *T.harzianum* C-3 con 20,00 % de materia seca.

La comparación del testigo con la aplicación de los tratamientos evidenció diferencias estadísticas altamente significativas; se pudo observar que el testigo con un porcentaje de materia seca de 19,67 % es mucho menor que el promedio de los tratamientos que alcanzó 21,45 %.

#### **4.6. Análisis económico.**

En el Cuadro7, se presenta el análisis económico de la producción de forraje en función al rendimiento, valor estimado de venta y los costos fijos y variables; se observa que en el tratamiento con Caprinaza + 4 L/ha de *T.harzianum* C-3 obtuvo la mayor utilidad económica con \$ 27.917,2USD/año, mientras que el tratamiento Testigo obtuvo la menor utilidad con \$ 14.109,1 USD/año.



Cuadro 6. Valores promedios de peso de materia verde, porcentaje de materia seca, con la aplicación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas UTB.FACIAG. 2015.

Factores y Tratamientos	PMV (kg/m <sup>2</sup> )	MS (%)
A1(Porquinaza)	2,48 ab	21,00 b
A2(Caprinaza)	3,01 a	23,00 a
A3(Bovinaza)	2,29 b	20,33 c
Significancia estadística	**	**
Dosis de <i>T.harzianum</i> C-3 (B)		
B1 (4L/ha)	2,62 a	21,56 a
B2 (8 L/ha)	2,56 a	21,33 a
Significancia estadística	ns	ns
Interacciones (A x B)		
A1B1 (Porquinaza + 4L/ha)	2,38 ab	21,00 b
A1B2 (Porquinaza + 8L/ha)	2,57 ab	21,00 b
A2B1 (Caprinaza + 4L/ha)	3,23 a	23,00 a
A2B2(Caprinaza + 8L/ha)	2,79 ab	23,00 a
A3B1 (Bovinaza + 4L/ha)	2,25 b	20,67 bc
A3B2 (Bovinaza + 4L/ha)	2,33 b	20,00 c
Significancia estadística	**	**
Promedios	2,59	21,45
Testigo versus el resto	1,65	19,67
Significancia estadística	**	**
Coefficiente de variación (%)	18,52	2,22

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5% de significancia,

DDE: días después de la emergencia

\*\*= altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

Cuadro 7. Análisis económico de la producción de forraje en función al rendimiento, valor estimado de venta de los tratamientos, con la aplicación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas. UTB. FACIAG. 2015.

Tratamientos	Abonaduras orgánicas (kg/ha)	Dosis <i>Trichoderma</i>	Rendimiento kilos materia verde (MV)/Año	Venta USD/Ha/Año	Costos fijos	Costos variables (Fertilizante)	Utilidad neta
		L /ha		*	USD/Ha/Año	USD/Ha/Año	USD/Ha/Año
T1	Porquinaza	4	195546,8	21727,4	954,0	516,0	20257,4
T2	Porquinaza	8	211157,7	23462,0	954,0	596,0	21912,0
T3	Caprinaza	4	265385,0	29487,2	954,0	616,0	27917,2
T4	Caprinaza	8	229233,5	25470,4	954,0	696,0	23820,4
T5	Bovinaza	4	184865,7	20540,6	954,0	566,0	19020,6
T6	Bovinaza	8	191438,7	21271,0	954,0	646,0	19671,0
T7 (testigo)	-	-	135568,2	15063,1	954,0	0,0	14109,1

\* Costo (MV) = Kg \$ 0,11 USD

Cuadro 8. Análisis económico de costos fijos y variables de los tratamientos, con la aplicación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas. UTB. FACIAG. 2015.

Tratamientos	Abonos orgánicos	Dosis (mo) kg/ha	Usd/kg	Total usd/ha (mo)	Dosis <i>Trichoderma</i> l/ha	Usd/l	Total usd/ha (trichoderma)	Usd /jornales	Total costos variables usd/ha
T1	Porquinaza	5000	0,08	400	4	20,00	80	36	516
T2	Porquinaza	5000	0,08	400	8	20,00	160	36	596
T3	Caprinaza	5000	0,10	500	4	20,00	80	36	616
T4	Caprinaza	5000	0,10	500	8	20,00	160	36	696
T5	Bovinaza	5000	0,09	450	4	20,00	80	36	566
T6	Bovinaza	5000	0,09	450	8	20,00	160	36	646

#### 4.7. Análisis Bromatológico.

##### 4.7.1. Porcentaje de humedad.

En el Grafico 1, se presenta el análisis de porcentaje de humedad, donde se puede observar que dentro de los tratamientos realizados el que obtiene mayor relevancia es T5 (Bovinaza+ 4 L/ha de *T.harzianum* C-3) con 82,4 %, mientras el testigo alcanza el menor porcentaje con 79,3 %.

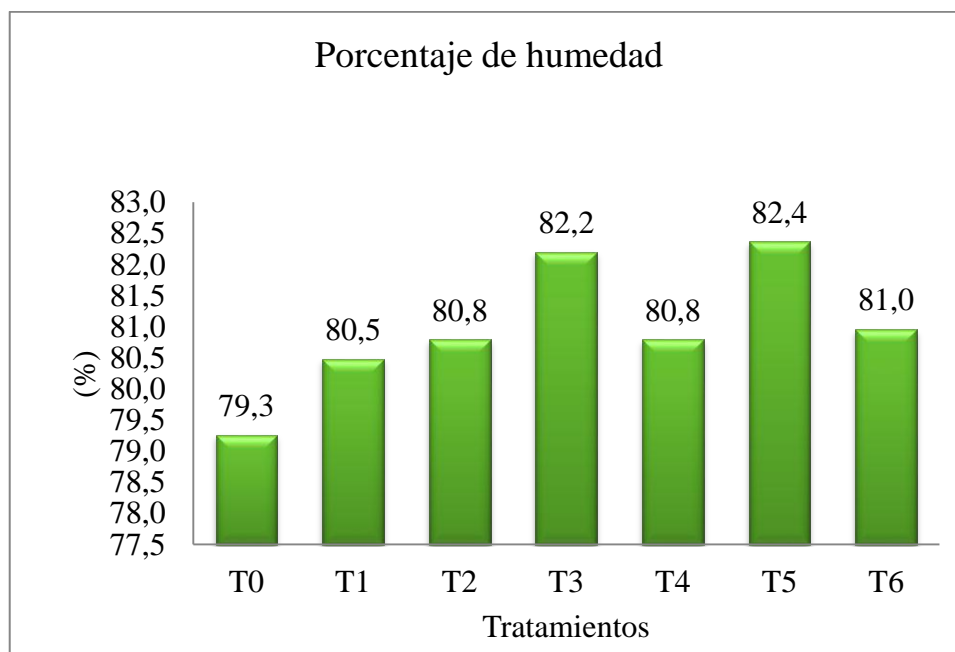


Fig. 1 Porcentaje de humedad. UTB. FACIAG. 2015.

##### 4.7.2. Porcentaje de materia seca.

Una vez establecido el porcentaje de materia seca de cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento testigo con 20,7 %. El menor porcentaje de humedad lo presentó T5 (Bovinaza + 4L/hade *T.harzianum* C-3) con 17,6 %. (Gráfico. 2)

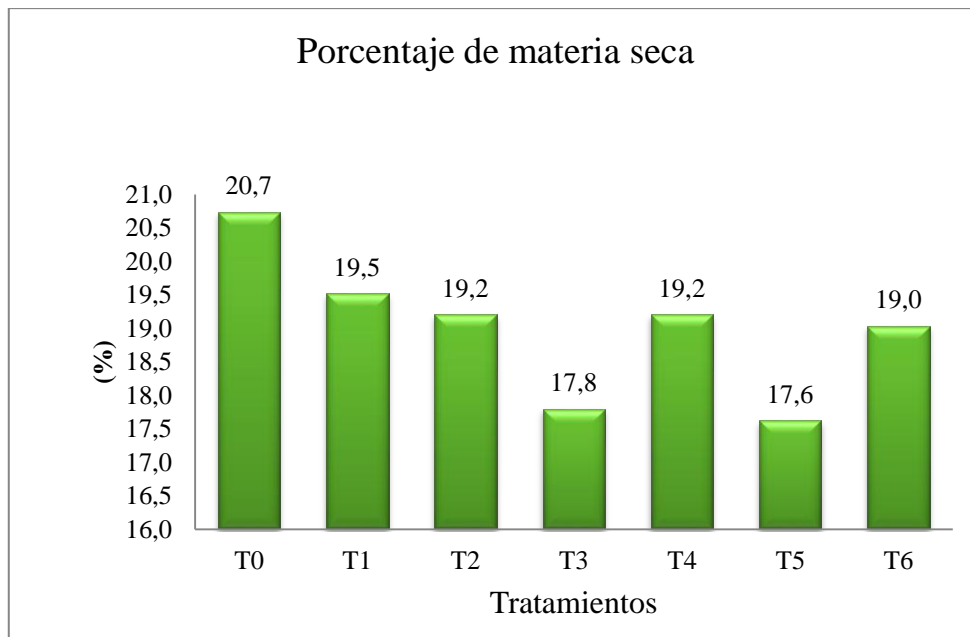


Fig.2 Porcentaje de materia seca. UTB. FACIAG. 2015.

#### 4.7.3. Porcentaje de proteína.

El Grafico 3, presenta el análisis del contenido de proteína, donde se observa que el tratamiento que tiene mayor proteína es T4 (Caprinaza + 8 L/ha de *T.harzianum* C-3) con un valor de 16,3 %, mientras el menor porcentaje de proteína lo obtiene el tratamiento testigo con 11,8 %.

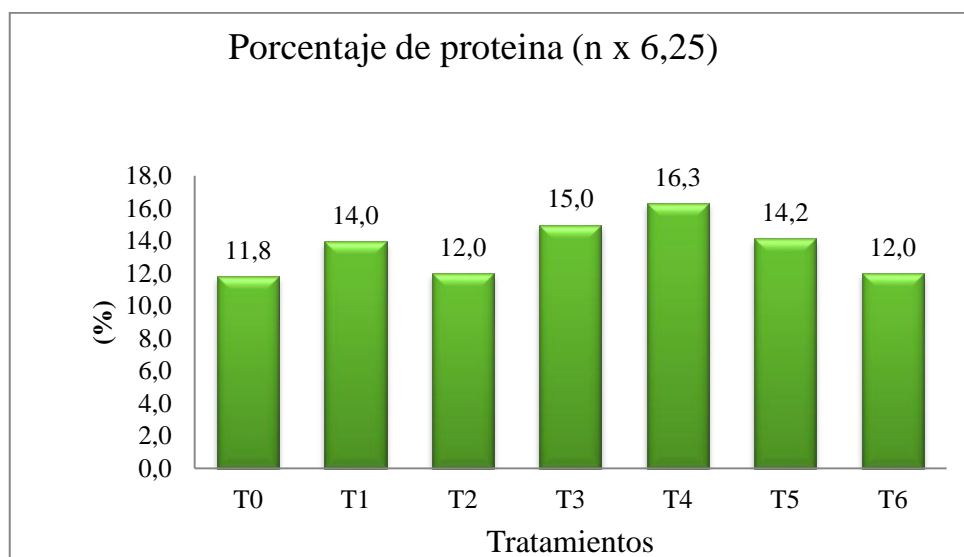


Fig. 3 Porcentaje de proteína. UTB. FACIAG. 2015

#### 4.7.4. Porcentaje de grasa.

Realizado el análisis de porcentaje de grasa se determinó que dentro de los tratamientos efectuados T4 (Caprinaza+ 8 L/ha de *T.harzianum* C-3) y T5 (Bovinaza + 4L/hade *T.harzianum* C-3) alcanzan los mejores porcentajes con 2,8 % de grasa, no así el menor porcentaje lo obtiene el testigo con 2,0 %. (Grafico 4).

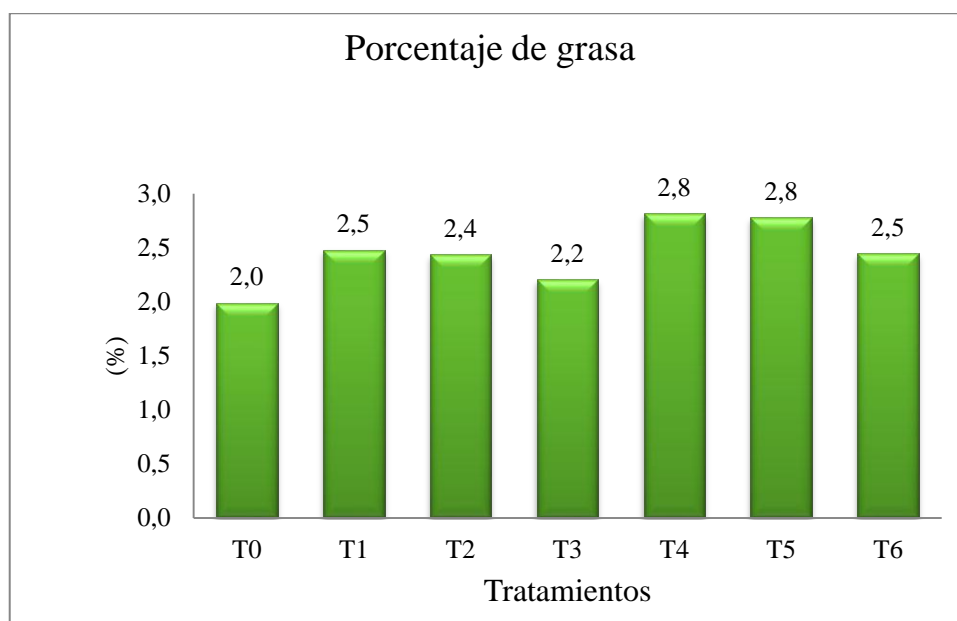


Fig. 4 Porcentaje de grasa. UTB. FACIAG. 2015.

#### 4.7.5. Porcentaje de cenizas.

En el Grafico 5, se presenta el análisis de porcentaje de cenizas, donde se puede observar que dentro de los tratamientos realizados el que obtiene mayor relevancia es T4 (Caprinaza + 8 L/ha de *T.harzianum* C-3) con 10,7 %, mientras el testigo alcanza el menor porcentaje con 9,4 %.

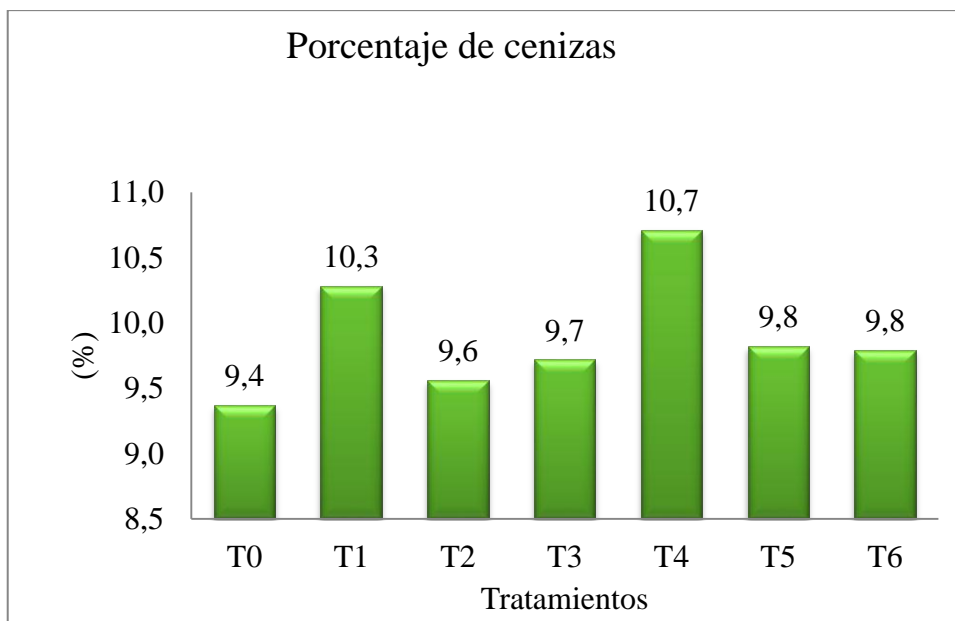


Fig. 5 Porcentaje de cenizas. UTB. FACIAG. 2015.

#### 4.7.6. Porcentaje de fibra.

Una vez establecido el porcentaje de fibra de cada uno de los tratamientos, se determinó que, el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T2 (Porquinaza + 8L/ha de *T. harzianum* C-3) con 20,8 %. El menor porcentaje de fibra lo presentó el tratamiento T3 (Caprinaza + 4 L/ha de *T. harzianum* C-3) con 18,7 %. (Gráfico. 6)

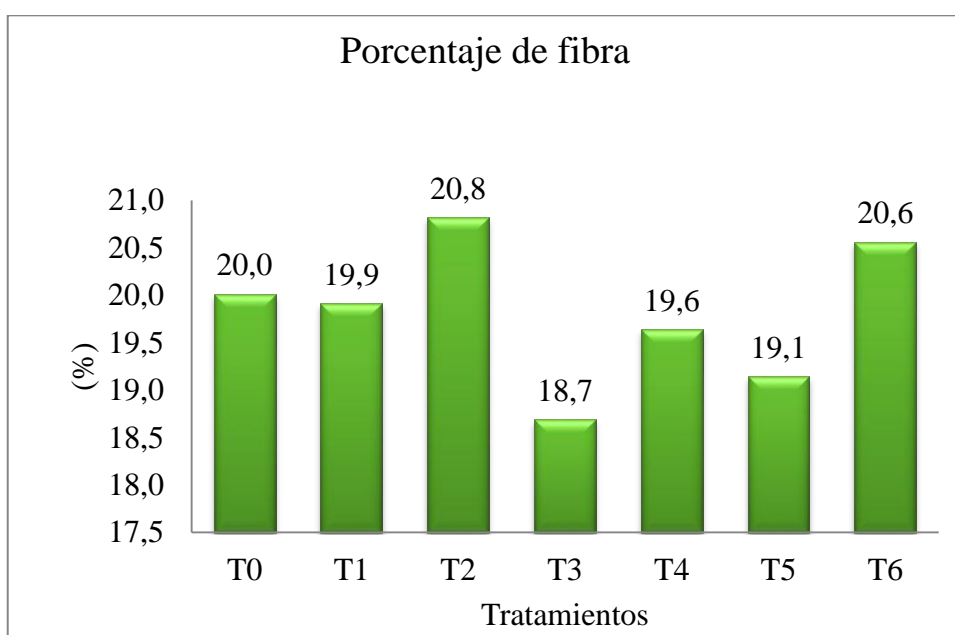


Fig.6 Porcentaje de fibra. UTB. FACIAG. 2015.

## V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad la evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass, en donde se observa que el abono orgánico caprinaza obtuvo la mayor significancia estadística en altura de planta, peso materia verde (PMV), peso materia seca (PMS) y porcentaje de germinación, esto demuestra que la abonadura con esta enmienda de caprinaza permite un mayor aporte nutricional al suelo logrando con esto un comportamiento agronómico eficiente en las pasturas, ventaja que se considera al mencionar por (Fundesyram, 2012) que con este abonado su uso favorece la estructuración del suelo, lo que incrementa la retención de humedad y aumenta su estabilidad frente a fenómenos erosivos; además, el estiércol tiene un bajo costo por ser un producto residual de la actividad. En la variable tamaño de raíz los abonos orgánicos no presentaron significancia estadística, por lo que es indiferente el uso de cualquiera de estos tres abonos orgánicos utilizados;

En relación a las Dosis de *T. harzianum* C-3 en todos los componentes evaluados no presentaron significancias estadísticas, lo cual podría atribuirse que no se presenta diferencia al inocular dosis de 4 y 8 L/ha, pero si es notorio estos promedios comparado con el testigo dando por entendido que una vez que las colonias de *T. harzianum* C-3 son inoculadas en el cultivo, cumplen con su función y multiplicación dando efectos positivos tanto en dosis bajas como altas, estos resultados pueden atribuirse como lo menciona (Ecured, 2012) al mencionar que el efecto radica en proteger las raíces de enfermedades y permitir el crecimiento de raíces más fuertes y por lo tanto, sistemas radiculares más sanos logrando con ello aumentar la capacidad de captura de nutrientes y de humedad, así como mejorar rendimientos en condiciones de estrés hídrico.

Con respecto a las interacción, los tratamientos no presentaron significancia estadística en la variable tamaño de raíz, considerando que no tuvo efecto alguno la aplicación de los abonos orgánicos ni las dosis de *T. harzianum* C-3 en este componente evaluado. Sin embargo el tratamiento correspondiente a la aplicación de caprinaza + 4 y 8 L/ha de *T. harzianum* C-3 obtuvo mayor altura de planta, peso materia verde (PMV), peso materia seca (PMS) y mayor porcentaje de germinación 4-8 L/ha como también en los análisis bromatológicos se obtuvo mayor relevancia en porcentaje de proteína, porcentaje de grasa, porcentaje de

cenizas; estos resultados podrían atribuirse a que la combinación de estos dos factores de estudio brindan a la planta un doble efecto tanto en la compensación nutricional requerida por el cultivo como en la bioestimulación de estructuras celulares especializadas en el desarrollo fisiológico como de rendimiento de de forraje, bondades que lo mencionan dentro de las características de los abonos (Fundesyram, 2012) y a su vez de las dosis de *T. harzianum* C-3 (Ecured, 2012).

En el análisis económico del rendimiento de forraje por hectárea en función del costo de producción, se observó que todos los tratamientos presentaron utilidades económicas; sin embargo se puede mencionar que la aplicación de caprinaza + 4L/ha de *T.harzianum* C-3 obtuvo mayor utilidad económica. Estos resultados demuestran que resultaría una alternativa para obtener una rentabilidad, el empleo de abonos orgánicos y adicionalmente el uso de *T. Harzianum* C-3, el cual permite potenciar el rendimiento de forraje.



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) El cultivo de pastos, respondió positivamente a la abonadura con caprinaza en cuanto a los componentes de altura de planta, peso materia verde (PMV), peso materia seca (PMS) y porcentaje de germinación.
- 2) Las dosis de aplicación de *T. harzianum* C-3 no presentaron diferencia alguna en los componentes evaluados pero si con el testigo.
- 3) La mejor combinación en obtener la mayor altura de planta, peso, materia verde (PMV), peso materia seca (PMS) y porcentaje de germinación fue la aplicación de caprinaza más 4 y 8 L/ha de *T. harzianum* C-3 además que bromatológicamente se pudo obtener mayor porcentaje de proteína, grasa, y cenizas.
- 4) El mayor beneficio neto de USD27.917,2/ha en la producción del forraje se lo obtuvo con la aplicación de caprinaza más 4 L/ha de *T. harzianum* C-3.

De acuerdo a los resultados de este trabajo se recomienda:

- 1) Utilizar bioestimulantes con microorganismos a base *T. harzianum* C-3 4L/ha en aplicaciones al suelo como parte de un programa integrado de manejo, debido al incremento de población benéfica dentro la biota del suelo.
- 2) Utilizar abono orgánico caprinaza para mejora las producciones del cultivo de ray-grass
- 3) Realizar análisis bromatológicos a las praderas para determinar el contenido nutricional de los pastos que se suministra a los animales.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la zona de San Pedro de la parroquia Piartal, cantón Montúfar, provincia del Carchi con el objeto de evaluar la mejor dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y el tipo de abonadura orgánica en el rendimiento del cultivo, de ray-grass (*Lolium perenne* L.), se investigó siete tratamientos combinados por abonos orgánicos (Caprinaza, Porquinaza y Bovinaza) combinados con *Trichoderma harzianum* C-3 aplicados en dos dosis de 4 y 8 L/ha.

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial A x B + 1 con 7 tratamientos y tres repeticiones, dando un total de 21 unidades experimentales. El área total del experimento fue de 540,00 m<sup>2</sup>, parcelas experimentales de 16,00 m<sup>2</sup> con un área útil de 14,00 m<sup>2</sup>.

Se evaluó, porcentaje de germinación, altura de planta, longitud de raíz, peso de materia verde y seca y el análisis bromatológico. Los datos se sometieron al análisis de la varianza y la comparación de los tratamientos se hizo con la prueba de Fisher al 5 %.

Los resultados determinaron que el cultivo de ray-grass, respondió positivamente al a la abonadura con caprinaza en cuanto a los componentes de altura de planta, peso materia verde (PMV), peso materia seca (PMS) y porcentaje de germinación, las dosis de aplicación de *T. harzianum* C-3 no presentaron diferencia alguna en los componentes evaluados pero si con el testigo, la mejor combinación en obtener la mayor altura de planta, peso materia verde (PMV), peso materia seca (PMS) y porcentaje de germinación es la aplicación de caprinaza más 4 y 8 L/ha de *T. harzianum* C-3 además que bromatológicamente se pudo obtener mayor porcentaje de proteína, grasa, y cenizas y el mayor beneficio neto de USD 27.917,2/ha en la producción de la forraje se lo obtuvo con la aplicación de caprinaza más 4 L/ha de *T. harzianum* C-3.

## SUMMARY

This work was done in the area of San Pedro de la Piartal parish, canton Montufar, Carchi province in order to assess the best dose of *Trichoderma harzianum* C-3 and type of organic abonadura in crop yield of ray- grass (*Lolium perenne* L.), combined with *Trichoderma harzianum* C-3 seven treatments combined with organic fertilizers (Caprinaza, pig droppings and Bovinaza) applied in two doses of 4 and 8 L / ha was investigated. The complete block design Random (RCBD) was used in factorial arrangement A x B + 1 with 7 treatments and three repetitions, for a total of 21 experimental units, the total area of the experiment was 540.00 m<sup>2</sup>, experimental plots 16.00 m<sup>2</sup> with a useful area of 14.00 m<sup>2</sup>., Percentage of germination, plant height, root length, weight of green and dry matter and compositional analysis was evaluated. Data analysis of variance underwent and comparison of treatments he made with Fisher test 5%.The results determined that the cultivation of ryegrass, responded positively to the abonadura with caprinaza as components of plant height, green matter weight (PMV), dry matter weight (PMS) and percentage of germination doses C-3 T. *harzianum* application did not present any difference in the evaluated components but with the witness, the best combination to achieve the highest plant height, green matter weight (PMV), dry matter weight (PMS) and germination percentage is the application caprinaza more 4 and 8 L / ha of T. *harzianum* C-3 addition to bromatologic ally it could obtain higher percentage of protein, fat, and ash and higher net income of USD 27917.2 / ha in the production of DDEr it He obtained with the application of more caprinaza4 L / ha of T. *harzianum* C-3

#### IV. LITERATURA CITADA

abonos organicos. (2008). *caprinaza*. Obtenido de <http://abonosorganicostea.blogspot.com/>

Agromensaje. (agosto de 2005). *Agromensaje*. Recuperado el Septiembre de 2014, de bovinaza: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/16/7AM16.htm>

Alternativa Ecológica. (2 de Marzo de 2013). *Alternativa Ecológica*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de Abono orgánico Bovinaza: <http://ecosiembra.blogspot.com/2013/03/de-que-animal-de-granja-obtengo-el.html>

Argumedo, e. a. (2009). Recuperado el 03 de 06 de 2015, de El género fúngico Trichoderma y su relación con contaminantes: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/21570-38919-1-PB.pdf>

Borrero , C. (2010). (U. d. Llanos, Editor, & A.-N. Science, Productor) Recuperado el 03 de 06 de 2015, de Trichoderma en los microorganismos no patógenos descomponedores de la materia orgánica: [http://www.infoagro.com/documentos/trichoderma\\_microorganismos\\_no\\_patogenos\\_descomponedores\\_materiaorganica.asp](http://www.infoagro.com/documentos/trichoderma_microorganismos_no_patogenos_descomponedores_materiaorganica.asp)

Conabio. (23 de Agosto de 2009). *Conabio*. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Taxonomía pasto raigras: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/lolium-multiflorum/fichas/ficha.htm>

Ecológica alternativa. (2013). *porquinaza*. Obtenido de estiércol del cerdo: <http://ecosiembra.blogspot.com/2013/03/de-que-animal-de-granja-obtengo-el.html>

Eco-orgánica. (2011). *abono de estiércol de cabra*. Obtenido de [http://organicfarm.net/caprinasa\\_espanol.htm](http://organicfarm.net/caprinasa_espanol.htm)

Ecured. (2012). *trichoderma*. Recuperado el 27 de Mayo de 2014, de [http://www.ecured.cu/index.php/Trichoderma\\_spp](http://www.ecured.cu/index.php/Trichoderma_spp)

El Tiempo. (31 de Enero de 2004). *El Tiempo*. Recuperado el 10 de Agosto de 2014, de Porquinaza: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1529647>

En buenasmanos. (2004). *porquinaza*. Obtenido de <http://www.enbuenasmanos.com/ecologia-y-medio-ambiente/el-estiercol/>

Foniap. (2002). *Foniap*. Recuperado el 10 de Agosto de 2014, de Manejo de Lolium perenne:

[http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm)

Fundesyam. (26 de junio de 2012). *Fundesyam*. Recuperado el 12 de mayo de 2014, de estiercol de chivo: <http://www.fundesyam.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=231>

Gonzalez, J. M. (2003). *José María Gonzalez*. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Morfología Lolium Perenne:

<http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Introduccion%20a%20los%20Sistemas%20Prod/Documento/2013/Breve%20descripcion%20de%20las%20especies%20forrajeras%20mas%20comunes%20en%20la%20zona.pdf>

Herbario UPNA. (s.f.). *Herbario UPNA*. Recuperado el 10 de Agosto de 2014, de Pasto raigras: [http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli\\_pere\\_p.htm](http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli_pere_p.htm)

jardines en acción. (2012). *abono caprinaza*. Obtenido de <http://www.jardinerosenaccion.es/estiercol.php>

Peñaranda, Y. (9 de agosto de 2012). *abono porquinaza*. Recuperado el julio de 2015, de <http://cerdazayacaciadecurrens.blogspot.com/2012/08/cerdaza-oporquinaza-la-porquinaza-esta.html>

Selva alegre. (2011). *Selva alegre*. Obtenido de bovinaza en la agricultura: <http://sanoynatural.cl/contenidos/la-importancia-del-estiercol-en-los-cultivos/>

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Cuadros de doble entrada de promedios evaluados y análisis de la varianza.

Cuadro 9. Valores promedios de la variable porcentaje de germinación, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	94,00	93,00	93,00
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	95,00	95,00	96,00	286,00	95,33
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	97,00	96,00	97,00	290,00	96,67
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	96,00	97,00	98,00	291,00	97,00
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	96,00	96,00	98,00	290,00	96,67
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	95,00	94,00	96,00	285,00	95,00
Testigo		88,00	89,00	88,00	265,00	88,33
$\Sigma$		661,00	660,00	666,00	1,987,00	662,33
$\bar{x}$		94,43	94,29	95,14	283,86	94,62

Cuadro 10. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable porcentaje de germinación, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	170,57	8	21,32	40,1	**	2,85	4,50
Bloques	2,95	2	1,48	2,78	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	19,00	2	9,5	17,87	**	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,22	1	0,22	0,42	ns	4,75	9,33
A X B	10,11	2	5,06	9,51	**	3,89	6,93
Testigo vs el resto	138,29	1	138,29	260,06	**	4,75	9,33
Error	6,38	12	0,53				
Total	176,95	20					

Cuadro 11. Valores promedios de la variable altura 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	7,77	7,43	7,76
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	7,85	7,72	7,86	23,43	7,81
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	7,68	7,69	8,08	23,45	7,82
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	7,92	7,53	7,91	23,36	7,79
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	7,92	7,17	7,74	22,83	7,61
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	7,97	7,91	7,79	23,67	7,89
Testigo		6,83	7,68	7,62	22,13	7,38
$\Sigma$		53,94	53,13	54,76	161,83	53,94
$\bar{x}$		7,71	7,59	7,82	23,12	7,71

Cuadro 12. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	0,74	8	0,09	1,27	ns	2,85	4,50
Bloques	0,19	2	0,09	1,30	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,02	2	0,01	0,11	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,08	1	0,08	1,14	ns	4,75	9,33
A X B	0,07	2	0,04	0,50	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	0,38	1	0,38	5,22	*	4,75	9,33
Error	0,87	12	0,07				
Total	1,62	20					



Cuadro 13. Valores promedios de la variable de la variable altura 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	8,70	9,52	10,05
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	8,96	9,85	10,93	29,74	9,91
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	9,06	10,74	11,58	31,38	10,46
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	9,08	10,83	12,11	32,02	10,67
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	9,77	9,21	9,67	28,65	9,55
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	9,79	11,75	9,42	30,96	10,32
Testigo		7,50	8,91	8,48	24,89	8,30
$\Sigma$		62,86	70,81	72,24	205,91	68,64
$\bar{x}$		8,98	10,12	10,32	29,42	9,81

Cuadro 14. Análisis de varianza de los valores promedios de la de la variable altura 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	19,13	8	2,39	3,65	*	2,85	4,50
Bloques	7,3	2	3,65	5,57	*	3,89	6,93
Abonaduras (A)	2,55	2	1,28	1,95	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	1,09	1	1,09	1,66	ns	4,75	9,33
A X B	0,23	2	0,12	0,18	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	7,97	1	7,97	12,17	**	4,75	9,33
Error	7,85	12	0,65				
Total	26,99	20					

Cuadro 15. Valores promedios de la variable altura 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			Σ	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	17,35	17,81	17,95
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	17,76	17,97	17,68	53,41	17,80
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	14,06	14,53	17,91	46,50	15,50
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	17,31	16,15	18,18	51,64	17,21
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	18,14	17,77	18,33	54,24	18,08
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	17,68	18,11	17,90	53,69	17,90
Testigo		7,84	9,42	8,87	26,13	8,71
Σ		110,14	111,76	116,82	338,72	112,91
$\bar{x}$		15,73	15,97	16,69	48,39	16,13

Cuadro 16. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	209,95	8	26,24	34,19	**	2,85	4,50
Bloques	3,47	2	1,73	2,26	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	9,34	2	4,67	6,08	*	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	1,33	1	1,33	1,73	ns	4,75	9,33
A X B	3,14	2	1,57	2,05	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	192,67	1	192,67	251,01	**	4,75	9,33
Error	9,21	12	0,77				
Total	219,16	20					

Cuadro 17. Valores promedios de la variable altura 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	23,97	24,72	25,10
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	24,27	24,70	24,26	73,23	24,41
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	24,53	25,03	25,13	74,69	24,90
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	24,33	24,75	25,40	74,48	24,83
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	24,71	24,43	25,23	74,37	24,79
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	24,57	24,89	24,67	74,13	24,71
Testigo		9,80	9,95	9,53	29,28	9,76
$\Sigma$		156,18	158,47	159,32	473,97	157,99
$\bar{x}$		22,31	22,64	22,76	67,71	22,57

Cuadro 18. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	575,56	8	71,95	666,38	**	2,85	4,50
Bloques	0,75	2	0,38	3,49	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,4	2	0,2	1,87	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,06	1	0,06	0,52	ns	4,75	9,33
A X B	0,01	2	0,01	0,06	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	574,34	1	574,34	5319,69	**	4,75	9,33
Error	1,3	12	0,11				
Total	576,86	20					

Cuadro 19. Valores promedios de la variable altura 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	27,89	27,91	27,97
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	28,00	27,91	28,99	84,90	28,30
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	29,62	29,00	29,85	88,47	29,49
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	28,84	29,96	30,08	88,88	29,63
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	27,93	27,93	28,20	84,06	28,02
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	28,92	29,75	29,99	88,66	29,55
Testigo		10,87	11,17	11,46	33,50	11,17
$\Sigma$		182,07	183,63	186,54	552,24	184,08
$\bar{x}$		26,01	26,23	26,65	78,89	26,30

Cuadro 20. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	812,79	8	101,6	854,8	**	2,85	4,50
Bloques	1,47	2	0,74	6,19	*	3,89	6,93
Abonaduras (A)	6,29	2	3,14	26,45	**	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	2,09	1	2,09	17,62	**	4,75	9,33
A X B	1,67	2	0,84	7,04	**	3,89	6,93
Testigo vs el resto	801,26	1	801,26	6741,46	**	4,75	9,33
Error	1,43	12	0,12				
Total	814,21	20					

Cuadro 21. Valores promedios de la variable altura 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			Σ	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	34,96	34,90	34,97
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	35,06	34,84	35,03	104,93	34,98
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	35,77	35,63	35,61	107,01	35,67
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	35,68	35,60	35,54	106,82	35,61
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	34,97	34,95	34,96	104,88	34,96
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	35,05	35,36	35,33	105,74	35,25
Testigo		15,18	15,26	15,78	46,22	15,41
Σ		226,67	226,54	227,22	680,43	226,81
$\bar{x}$		32,38	32,36	32,46	97,20	32,40

Cuadro 22. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable altura 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	1012,58	8	126,57	5235,58	**	2,85	4,50
Bloques	0,04	2	0,02	0,77	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	1,53	2	0,77	31,72	**	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,03	1	0,03	1,36	ns	4,75	9,33
A X B	0,1	2	0,05	2,03	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	1010,88	1	1010,88	41814,28	**	4,75	9,33
Error	0,29	12	0,02				
Total	1012,87	20					

Cuadro 23. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			Σ	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	3,53	3,67	3,64
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	3,34	3,65	3,61	10,60	3,53
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	3,24	3,68	3,81	10,73	3,58
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	3,91	3,71	3,76	11,38	3,79
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	3,64	3,36	3,76	10,76	3,59
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	3,78	3,80	3,74	11,32	3,77
Testigo		3,24	3,55	3,60	10,39	3,46
Σ		24,68	25,42	25,92	76,02	25,34
$\bar{x}$		3,53	3,63	3,70	10,86	3,62

Cuadro 24. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 15 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	0,38	8	0,05	1,77	ns	2,85	4,50
Bloques	0,11	2	0,06	2,09	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,05	2	0,02	0,9	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,05	1	0,05	1,97	ns	4,75	9,33
A X B	0,08	2	0,04	1,51	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	0,09	1	0,09	3,23	ns	4,75	9,33
Error	0,32	12	0,03				
Total	0,7	20					

Cuadro 25. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			Σ	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	4,79	4,93	5,16
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	4,94	5,22	5,83	15,99	5,33
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	5,09	5,50	5,85	16,44	5,48
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	4,97	5,23	5,97	16,17	5,39
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	5,15	4,96	5,36	15,47	5,16
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	4,98	5,75	5,16	15,89	5,30
Testigo		4,20	5,21	4,57	13,98	4,66
Σ		34,12	36,80	37,90	108,82	36,27
$\bar{x}$		4,87	5,26	5,41	15,55	5,18

Cuadro 26. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 30 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	2,55	8	0,32	3,3	*	2,85	4,50
Bloques	1,08	2	0,54	5,59	*	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,27	2	0,13	1,39	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,09	1	0,09	0,91	ns	4,75	9,33
A X B	0,16	2	0,08	0,82	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	0,95	1	0,95	9,88	**	4,75	9,33
Error	1,16	12	0,1				
Total	3,71	20					

Cuadro 27. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			Σ	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	5,33	5,77	5,92
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	5,77	6,18	6,08	18,03	6,01
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	5,79	5,82	5,82	17,43	5,81
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	5,63	6,04	6,52	18,19	6,06
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	5,81	5,62	6,45	17,88	5,96
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	5,88	6,20	6,10	18,18	6,06
Testigo		4,76	5,59	4,80	15,15	5,05
Σ		38,97	41,22	41,69	121,88	40,63
$\bar{x}$		5,57	5,89	5,96	17,41	5,80

Cuadro 28. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 45 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	2,96	8	0,37	4,71	**	2,85	4,50
Bloques	0,6	2	0,3	3,84	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,09	2	0,04	0,54	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,24	1	0,24	3,03	ns	4,75	9,33
A X B	0,04	2	0,02	0,28	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	1,99	1	1,99	25,31	**	4,75	9,33
Error	0,94	12	0,08				
Total	3,9	20					



Cuadro 29. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			Σ	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	6,35	6,83	6,86
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	6,57	6,85	6,86	20,28	6,76
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	6,53	6,80	6,82	20,15	6,72
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	6,61	6,52	6,96	20,09	6,70
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	6,54	6,47	6,90	19,91	6,64
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	6,68	6,88	6,74	20,30	6,77
Testigo		5,24	5,90	5,11	16,25	5,42
Σ		44,52	46,25	46,25	137,02	45,67
$\bar{x}$		6,36	6,61	6,61	19,57	6,52

Cuadro 30. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 60 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	4,62	8	0,58	11,95	**	2,85	4,50
Bloques	0,29	2	0,14	2,95	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,0011	2	0,00054	0,01	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,02	1	0,02	0,37	ns	4,75	9,33
A X B	0,02	2	0,01	0,18	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	4,3	1	4,3	88,93	**	4,75	9,33
Error	0,58	12	0,05				
Total	5,2	20					

Cuadro 31. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			Σ	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	6,88	7,16	6,94
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	6,98	7,12	6,95	21,05	7,02
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	6,97	7,10	6,94	21,01	7,00
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	6,30	7,07	7,15	20,52	6,84
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	7,10	6,96	7,04	21,10	7,03
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	7,00	6,96	7,12	21,08	7,03
Testigo		5,70	5,89	5,50	17,09	5,70
Σ		46,93	48,26	47,64	142,83	47,61
$\bar{x}$		6,70	6,89	6,81	20,40	6,80

Cuadro 32. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 75 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	4,48	8	0,56	13,76	**	2,85	4,50
Bloques	0,13	2	0,06	1,56	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,04	2	0,02	0,47	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,01	1	0,01	0,26	ns	4,75	9,33
A X B	0,03	2	0,02	0,37	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	4,27	1	4,27	104,99	**	4,75	9,33
Error	0,49	12	0,04				
Total	4,97	20					

Cuadro 33. Valores promedios de la variable tamaño de raíz 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	7,23	7,37	7,27
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	7,23	7,31	7,08	21,62	7,21
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	7,51	7,33	7,29	22,13	7,38
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	7,37	7,19	7,33	21,89	7,30
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	7,21	7,17	7,28	21,66	7,22
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	7,32	7,13	7,21	21,66	7,22
Testigo		5,97	5,98	5,81	17,76	5,92
$\Sigma$		49,84	49,48	49,27	148,59	49,53
$\bar{x}$		7,12	7,07	7,04	21,23	7,08

Cuadro 34. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable tamaño de raíz 90 días después de la emergencia, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	4,76	8	0,6	70,14	**	2,85	4,50
Bloques	0,02	2	0,01	1,4	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	0,04	2	0,02	2,62	ns	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,01	1	0,01	1,57	ns	4,75	9,33
A X B	0,01	2	0,0033	0,39	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	4,67	1	4,67	550,76	**	4,75	9,33
Error	0,1	12	0,01				
Total	4,86	20					

Cuadro 35. Valores promedios de la variable peso materia verde, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	2,50	2,04	2,60
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	1,80	3,02	2,90	7,72	2,57
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	3,02	2,96	3,71	9,69	3,23
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	1,78	2,84	3,74	8,36	2,79
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	2,06	2,52	2,18	6,76	2,25
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	2,12	2,74	2,12	6,98	2,33
Testigo		1,58	1,74	1,64	4,96	1,65
$\Sigma$		14,86	17,86	18,89	51,61	17,20
$\bar{x}$		2,12	2,55	2,70	7,37	2,46

Cuadro 36. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable peso materia verde, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	5,54	8	0,69	3,34	*	2,85	4,50
Bloques	1,25	2	0,63	3,02	ns	3,89	6,93
Abonaduras (A)	1,67	2	0,83	4,02	*	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,02	1	0,02	0,08	ns	4,75	9,33
A X B	0,34	2	0,17	0,83	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	2,26	1	2,26	10,93	**	4,75	9,33
Error	2,49	12	0,21				
Total	8,03	20					


Cuadro 37, Valores promedios de la variable peso materia seca, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Abonos orgánicos (A)	Dosis de <i>T.harzianum</i> C3 (B)	UNO	DOS	TRES		
		A1 (Porquinaza)	B1 (4 L/ha)	21,00	21,00	21,00
A1 (Porquinaza)	B2 (8 L/ha)	21,00	20,00	22,00	63,00	21,00
A2 (Caprinaza)	B1 (4 L/ha)	23,00	23,00	23,00	69,00	23,00
A2 (Caprinaza)	B2 (8 L/ha)	23,00	22,00	24,00	69,00	23,00
A3 (Bovinaza)	B1 (4 L/ha)	21,00	20,00	21,00	62,00	20,67
A3 (Bovinaza)	B2 (8 L/ha)	20,00	20,00	20,00	60,00	20,00
Testigo		20,00	19,00	20,00	59,00	19,67
$\Sigma$		149,00	145,00	151,00	445,00	148,33
$\bar{x}$		21,29	20,71	21,57	63,57	21,19

Cuadro 38. Análisis de varianza de los valores promedios de la variable peso materia seca, en evaluación de dos dosis de *Trichoderma harzianum* C-3 y tres tipos de abonaduras orgánicas en el rendimiento del cultivo de ray-grass. FACIAG. UTB. 2015.

F,V,	SC	GL	CM	F	S,E	5%	1%
Modelo,	34,57	8	4,32	19,45	**	2,85	4,50
Bloques	2,67	2	1,33	6	*	3,89	6,93
Abonaduras (A)	23,11	2	11,56	52	**	3,89	6,93
Dosis <i>Trichoderma</i> (B)	0,22	1	0,22	1	ns	4,75	9,33
A X B	0,44	2	0,22	1	ns	3,89	6,93
Testigo vs el resto	8,13	1	8,13	36,57	**	4,75	9,33
Error	2,67	12	0,22				
Total	37,24	20					


## Anexo 2. Informe Análisis de Suelo.



# LABONORT

LABORATORIOS NORTE  
Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																																																																																								
<b>DATOS DE PROPIETARIO</b> Nombre: EDISON CERÓN Ciudad: Teléfono: 0988256245 Fax:	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Provincia: Carchi Cantón: Montúfar Parroquia: Piartal Sitio: San Pedro																																																																																							
<b>DATOS DEL LOTE</b> Sitio: San Pedro Superficie: Número de Campo: M 1 Cultivo Actual: A Cultivar: Raygrass	<b>DATOS DE LABORATORIO</b> Nro Reporte.: 6002 Tipo de Análisis: Completo Muestra: Suelo M 1 Fecha de Ingreso: 2014-11-03 Fecha de Reporte: 2014-11-07																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nutriente</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N</td><td>16.15</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>P</td><td>35.63</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>S</td><td>1.54</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>K</td><td>0.56</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>14.28</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>5.96</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>6.31</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>7.88</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>49.69</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Mn</td><td>23.07</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>B</td><td>0.94</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>pH</td><td>7.12</td><td></td></tr> <tr><td>Acidez Int. (Al+H)</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Al</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Na</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ce</td><td>0.443</td><td>mS/cm</td></tr> <tr><td>MO</td><td>1.83</td><td>%</td></tr> </tbody> </table>	Nutriente	Valor	Unidad	N	16.15	ppm	P	35.63	ppm	S	1.54	ppm	K	0.56	meq/100 ml	Ca	14.28	meq/100 ml	Mg	5.96	meq/100 ml	Zn	6.31	ppm	Cu	7.88	ppm	Fe	49.69	ppm	Mn	23.07	ppm	B	0.94	ppm	pH	7.12		Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	Al		meq/100 ml	Na		meq/100 ml	Ce	0.443	mS/cm	MO	1.83	%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">INTERPRETACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td style="text-align: center;">TOXICO</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                     O Requiere Cal 5.5      6.5      7.0      7.5      8.0                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Acido</td> <td style="text-align: center;">Lig. Acido</td> <td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td> <td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td> <td style="text-align: center;">Alcalino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No Salino</td> <td style="text-align: center;">Lig. Salino</td> <td style="text-align: center;">Salino</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Muy Salino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	INTERPRETACION		BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	O Requiere Cal 5.5      6.5      7.0      7.5      8.0				Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino	BAJO	MEDIO	ALTO			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino		BAJO	MEDIO	ALTO		
Nutriente	Valor	Unidad																																																																																						
N	16.15	ppm																																																																																						
P	35.63	ppm																																																																																						
S	1.54	ppm																																																																																						
K	0.56	meq/100 ml																																																																																						
Ca	14.28	meq/100 ml																																																																																						
Mg	5.96	meq/100 ml																																																																																						
Zn	6.31	ppm																																																																																						
Cu	7.88	ppm																																																																																						
Fe	49.69	ppm																																																																																						
Mn	23.07	ppm																																																																																						
B	0.94	ppm																																																																																						
pH	7.12																																																																																							
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml																																																																																						
Al		meq/100 ml																																																																																						
Na		meq/100 ml																																																																																						
Ce	0.443	mS/cm																																																																																						
MO	1.83	%																																																																																						
INTERPRETACION																																																																																								
BAJO	MEDIO	ALTO																																																																																						
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																																																																																					
O Requiere Cal 5.5      6.5      7.0      7.5      8.0																																																																																								
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino																																																																																				
BAJO	MEDIO	ALTO																																																																																						
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																																																																																					
BAJO	MEDIO	ALTO																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Ca+Mg (meq/100ml)</th> <th>%</th> <th>ppm</th> <th colspan="3">Clase Textural</th> </tr> <tr> <th>Mg</th> <th>K</th> <th>K</th> <th>Sum Bases</th> <th>NTot</th> <th>Cl</th> <th>Arena</th> <th>Limo</th> <th>Arcilla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.40</td> <td>10.64</td> <td>36.14</td> <td>20.80</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural			Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	2.40	10.64	36.14	20.80																																																																		
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural																																																																																			
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																																																																																
2.40	10.64	36.14	20.80																																																																																					
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio <i>[Firma]</i>																																																																																								



**LABONORT**  
IBARRA - ECUADOR  
ANALISIS QUIMICOS SUELOS Y AGUAS

### Anexo 3. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento Testigo.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>
	<b>Rev. 2</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	

Informe N°: LN-8-E15-132  
 Fecha emisión Informe: 02/03/2015

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Edison Cerón

Dirección: La Posta-San Gabriel

Provincia: Carchí

Cantón: Montúfar

Teléfono: 0988256245

Correo Electrónico:  
 ceroncalderonedisonhernando@yahoo.com

N° Orden de Trabajo: 04-2015-06

N° Factura/Documento:38839

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Tratamiento 0	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
Provincia: Carchí	X: ---
Cantón: Montufar	Coordenadas: Y:---
Parroquia: Piartal	Altitud:---
Muestreado por: Edison Cerón	
Fecha de muestreo: 17-02-2015	Fecha de inicio de análisis: 23-02-2015
Fecha de recepción de la muestra: 21-02-2015	Fecha de finalización de análisis: 02-03-2015

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B150236	Tratamiento 0	Humedad	Gravimétrico PEE/B/01	%	79,26	---
		Materia Seca			20,74	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	11,78	---
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	1,99	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	9,37	---
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	20,01	--

**Analizado por:**

Paulette Andrade , Gabriela Pita y Jorge Irazabal

Observaciones: Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo

  
 Lic. Nuvia Pérez  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología


**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO, ECUADOR

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## Anexo 4. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 1.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	<b>Rev. 2</b>  <b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-B-E15-133  
Fecha emisión Informe: 02/03/2015

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Edison Cerón

Dirección: La Posta-San Gabriel

Provincia: Carchi

Cantón: Montufar

Teléfono: 0988256245

Correo Electrónico: ceroncalderonedisonhernando@yahoo.com

N° Orden de Trabajo: 04-2015-06

N° Factura/Documento:38839

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Tratamiento 1	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
Provincia: Carchi	X: ---
Cantón: Montufar	Y: ---
Parroquia: Piartal	Altitud: ---
Muestreado por: Edison Cerón	
Fecha de muestreo: 17-02-2015	Fecha de inicio de análisis: 23-02-2015
Fecha de recepción de la muestra: 21-02-2015	Fecha de finalización de análisis: 02-03-2015

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

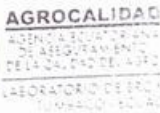
CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B150237	Tratamiento 1	Humedad	Gravimétrico PEE/B/01	%	80,48	---
		Materia Seca				
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	13,95	---
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	2,48	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	10,28	---
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	19,91	--

Analizado por:  
Paulette Andrade , Gabriela Pita y Jorge Irazabal

Observaciones: Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo

  
**Lic. Nuvia Pérez**  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología

  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO - QUITO

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.



## Anexo 5. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 2.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>
		<b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-B-E15-134  
 Fecha emisión Informe: 02/03/2015

### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Edison Cerón

Dirección: La Posta-San Gabriel

Provincia: Carchi

Cantón: Montufar

Teléfono: 0988256245

Correo Electrónico:  
 ceroncalderonedisonhernando@yahoo.com

N° Orden de Trabajo: 04-2015-06

N° Factura/Documento:38839

### DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Tratamiento 2	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
Provincia: Carchi	X: ---
Cantón: Montufar	Y: ---
Parroquia: Piartal	Altitud: ---
Muestreado por: Edison Cerón	
Fecha de muestreo: 17-02-2015	Fecha de inicio de análisis: 23-02-2015
Fecha de recepción de la muestra: 21-02-2015	Fecha de finalización de análisis: 02-03-2015

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B150238	Tratamiento 2	Humedad	Gravimétrico PEE/B/01	%	80,79	---
		Materia Seca		%	19,21	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	12,00	---
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	2,44	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	9,56	---
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	20,82	--

Analizado por:

Paulette Andrade , Gabriela Pita y Jorge Irazabal

Observaciones: Anexo Gráficos: Insertar gráfico

Anexo Documentos: Insertar archivo



Lic. Nuvia Pérez

Responsable de Laboratorio  
 Bromatología

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO - QUITO

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## Anexo 6. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 3.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	<b>Rev. 2</b>  <b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-B-E15-135  
Fecha emisión Informe: 02/03/2015

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Edison Cerón

Dirección: La Posta-San Gabriel

Provincia: Carchi Cantón: Montufar

Teléfono: 0988256245  
Correo Electrónico: ceroncalderonedisonhernando@yahoo.com  
N° Orden de Trabajo: 04-2015-06  
N° Factura/Documento: 38839

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Tratamiento 3	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
Provincia: Carchi	X: ---
Cantón: Montufar	Coordenadas: Y: ---
Parroquia: Piartal	Altitud: ---
Muestreado por: Edison Cerón	
Fecha de muestreo: 17-02-2015	Fecha de inicio de análisis: 23-02-2015
Fecha de recepción de la muestra: 21-02-2015	Fecha de finalización de análisis: 02-03-2015

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B150239	Tratamiento 3	Humedad	Gravimétrico	%	82,20	---
		Materia Seca	PEE/B/01	%	17,80	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	14,98	---
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	2,21	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	9,72	---
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	18,69	---

Analizado por:  
Paulette Andrade, Gabriela Pita y Jorge Irazabal


Observaciones: Anexo Gráficos: Insertar gráfico  
Anexo Documentos: Insertar archivo

  
 Lic. Novia Pérez  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología



**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## Anexo 7. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 4.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	<b>Rev. 2</b> <b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-B-E15-136  
Fecha emisión Informe: 02/03/2015

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Edison Cerón

Dirección: La Posta-San Gabriel

Provincia: Carchi Cantón: Montufar

Teléfono: 0988256245  
 Correo Electrónico: ceroncalderonedisonhernando@yahoo.com  
 N° Orden de Trabajo: 04-2015-06  
 N° Factura/Documento: 38839

**DATOS DE LA MUESTRA:**


Tipo de muestra: Tratamiento 4	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
Provincia: Carchi	Coordenadas: X: ---
Cantón: Montufar	Y: ---
Parroquia: Piartal	Altitud: ---
Muestreado por: Edison Cerón	
Fecha de muestreo: 17-02-2015	Fecha de inicio de análisis: 23-02-2015
Fecha de recepción de la muestra: 21-02-2015	Fecha de finalización de análisis: 02-03-2015

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**


CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B150240	Tratamiento 4	Humedad	Gravimétrico PEE/B/01	%	80,79	---
		Materia Seca				
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	16,32	---
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	2,82	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	10,71	---
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	19,64	--

Analizado por:  
Paulette Andrade, Gabriela Pita y Jorge Irazabal

Observaciones: Anexo Gráficos: Insertar gráfico  
 Anexo Documentos: Insertar archivo



Lic. Nuvia Pérez  
Responsable de Laboratorio  
Bromatología



**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBAO - ECUADOR

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## Anexo 8. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 5.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>
		<b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	<b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-B-E15-137  
 Fecha emisión Informe: 02/03/2015

### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Edison Cerón

Dirección: La Posta-San Gabriel

Provincia: Carchi

Cantón: Montufar

Teléfono: 0988256245

Correo Electrónico:

ceroncalderonedisonhernando@yahoo.com

N° Orden de Trabajo: 04-2015-06

N° Factura/Documento:38839

### DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Tratamiento 5	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
Provincia: Carchi	X: ---
Cantón: Montufar	Y: ---
Parroquia: Piartal	Altitud: ---
Muestreado por: Edison Cerón	
Fecha de muestreo: 17-02-2015	Fecha de inicio de análisis: 23-02-2015
Fecha de recepción de la muestra: 21-02-2015	Fecha de finalización de análisis: 02-03-2015

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B150241	Tratamiento 5	Humedad	Gravimétrico	%	82,37	---
		Materia Seca	PEE/B/01	%	17,63	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	14,15	---
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	2,78	---
		Cenizas	Gravimétrico PEE/B/04	%	9,82	---
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	19,14	--

Analizado por:

Paulette Andrade , Gabriela Pita y Jorge Irazabal

Observaciones: Anexo Gráficos: Insertar gráfico


Anexo Documentos: Insertar archivo

  
 Lic. Nuvia Pérez  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología

  
 AGROCALIDAD  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBACO-QUITO

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## Anexo 9. Informe Análisis Bromatológico Tratamiento 6.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/B/09-FO01</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS</b>	<b>Rev. 2</b>  <b>Hoja 1 de 1</b>

Informe N°: LN-B-E15-138  
Fecha emisión Informe: 02/03/2015

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Edison Cerón

Dirección: La Posta-San Gabriel

Provincia: Carchi Cantón: Montufar

Teléfono: 0988256245  
 Correo Electrónico: ceroncalderonedisonhernando@yahoo.com  
 N° Orden de Trabajo: 04-2015-06  
 N° Factura/Documento: 38839

**DATOS DE LA MUESTRA:**

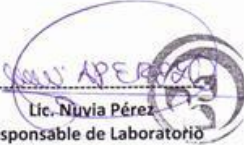
Tipo de muestra: Tratamiento 6	Conservación de la muestra: Refrigeración
Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
Provincia: Carchi	Coordenadas: X: ---
Cantón: Montufar	Y: ---
Parroquia: Piartal	Altitud: ---
Muestreado por: Edison Cerón	
Fecha de muestreo: 17-02-2015	Fecha de inicio de análisis: 23-02-2015
Fecha de recepción de la muestra: 21-02-2015	Fecha de finalización de análisis: 02-03-2015


**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	EXPRESIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B150242	Tratamiento 6	Humedad	Gravimétrico PEE/B/01	%	80,96	---
		Materia Seca		%	19,04	---
		Proteína (N X 6,25)	Kjeldahl PEE/B/02	%	11,98	---
		Grasa	Soxhlet PEE/B/03	%	2,45	---
		Cenizas	Gravimétrico: PEE/B/04	%	9,79	---
		Fibra	Gravimétrico PEE/B/05	%	20,56	--

Analizado por:  
Paulette Andrade, Gabriela Pita y Jorge Irazabal

Observaciones: Anexo Gráficos: Insertar gráfico  
 Anexo Documentos: Insertar archivo

  
**Lic. Nuvia Pérez**  
 Responsable de Laboratorio  
 Bromatología

  
**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 TUMBAO - ECUADOR

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## Anexo 10. Fotos



Fig. 1 Preparación del terreno.



Fig. 4 Materia orgánica (M.O.).



Fig. 2 Toma de muestra de suelo.



Fig. 5 Abonadura de materia orgánica.



Fig. 3 Delimitación de parcelas.



Fig. 6 Incorporación (M.O.).



Fig. 7 Siembra.



Fig. 10 Primera etapa de desarrollo.



Fig. 8 Porcentaje de germinación.



Fig. 11 Segunda etapa de desarrollo.



Fig.9 1era aplicación de *Trichoderma*.



Fig. 12 Segunda etapa de desarrollo.



Fig.13 2da aplicación de *Trichoderma*.



Fig. 16 Cosecha.



Fig.14 Control de malezas.



Fig. 17 Altura de planta 1.



Fig. 15 Marco referencial para cosecha.



Fig. 18 Altura de planta 2.





Fig. 19 Medida de longitud de raíz.



Fig.22 Secado y peso materia seca.



Fig. 20 Longitud de raíz.



Fig. 23 Primera visita director.



Fig. 21 Peso por área neta.



Fig. 24 Segunda visita director.